Avis Technique 5+14/14-2384

Annule et remplace l'Avis Technique 14+5/09-1337
avec Modificatif 14+5/09-1337*01 Mod

Conception conforme au CPT Commun (e-cahier CSTB 3600)

Système d'évacuation des eaux pluviales par effet siphoïde

Syphonic rainwater drainage system

Druckstrom-Regenwasser-abflussleitungssystem

Fullflow siphoïde

Titulaire : Fullflow Système Sarl
88 Avenue de l'Europe
FR-77184 Emerainville

Tél. : 01 60 95 81 81
Fax : 01 60 95 81 82
Courriel : info@fullflow.fr
Internet : www.fr.fullflow.com

Usines : Plasflow® Ltd :
- Rotherham, Yorkshire du Sud (Angleterre)
Groupe Fullflow :
- Holbrook Sheffield, Yorkshire du Sud (Angleterre)

Distributeur : Fullflow Système Sarl

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Groupe Spécialisé n° 14

Installations de génie climatique et installations sanitaires

Vu pour enregistrement le 28 janvier 2015

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2015

Les Groupes Spécialisés n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » et n° 14 « Installations de génie climatique et installations sanitaires » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, ont examiné respectivement les 28 avril 2014 et 27 juin 2014, la demande relative au système d'évacuation des eaux pluviales par effet siphoïde « Fullflow siphoïde », présentée par la Société Fullflow Système Sarl. Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par les Groupes Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » et n° 14 « Installations de génie climatique et installations sanitaires », sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne. Ce document annule et remplace l'Avis Technique n° 14+5/09-1337 et son modificatif 14+5/09-1337*01 Mod.

1. Définition succincte

Le système Fullflow siphoïde est un système d'évacuation des eaux pluviales fonctionnant par dépression. Le remplissage complet des canalisations est obtenu grâce à l'utilisation de naissances spéciales, et à un calcul du calibrage des canalisations.

Dans le cas des chéneaux, le système Fullflow siphoïde comprend un double réseau : réseau Primaire et réseau Secondaire.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi

2.11 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi accepté, en climat de plaine, est le suivant :

- Couvertures comportant un réseau d'évacuation par chéneaux extérieurs (largeur minimale 260 mm) selon les normes P 30 série 200 (réf. DTU série 40), hors couvertures en cuivre ou en plomb (DTU 40.45 et DTU 40.46), quelle que soit la structure (toutes hauteurs d'eau) ;
- Couvertures comportant un réseau d'évacuation par chéneaux intérieurs (largeur minimale 260 mm) selon les normes P 30 série 200 (réf. DTU série 40), hors couvertures en cuivre ou en plomb (DTU 40.45 et DTU 40.46), quelle que soit la structure (toutes hauteurs d'eau) ([1]) ;
- Toitures inaccessibles, toitures techniques - zones techniques, avec revêtement d'étanchéité autoprotégé apparent ou protégé par des dallettes en béton préfabriquées sur couche de désolidarisation uniquement par gravillons ou non-tissé (hauteur d'eau maximale 55 mm) :
  - toitures de pente nulle, plates et inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) et NF P 84-204 (réf. DTU 43.1),
  - toitures avec dalles en béton cellulaire autoclavé armé conformes à un Avis Technique ou Document Technique d'Application,
  - toitures en tôles d'acier nervurées supports d'étanchéité conformes au NF DTU 43.3, incluant les noues de pente nulle, et les tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm objet du CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB* 3537_V2),
  - toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois conformes au NF DTU 43.4, incluant les noues de pente nulle,

  associés à des revêtements d'étanchéité bénéficiant d'un Document Technique d'Application, en :
  - feuilles bitumineuses SBS ou APP,
  - membranes synthétiques en PVC-P ou FPO.

  Les toitures inaccessibles, toitures techniques - zones techniques, avec revêtement d'étanchéité protégé par une protection meuble (granulats conformes à la norme NF P84-204-1-2, CGM du DTU 43.1) ne sont réalisables que sur éléments porteurs en maçonnerie conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) et NF P 84-204 (réf. DTU 43.1), et sur éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé armé conformes à un Document Technique d'Application.

Le système siphoïde peut être également utilisé en cas de réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Il correspond au domaine d'emploi visé par le document « Systèmes d'évacuation des eaux pluviales par effet siphoïde - Cahier des Prescriptions Techniques communes minimales pour la conception et la réalisation des installations » ([2]), *e-Cahier du CSTB* 3600 de mai 2007.

2.12 Limites d'emploi

- La surface minimale de toiture évacuée par une descente est de 200 m^2 ;
- La surface maximale desservie par type de naissance, est de 310 m^2 pour le modèle PRIMAFLOW® ∅ 56 mm, de 470 m^2 pour le modèle PRIMAFLOW® ∅ 75 mm, 330 m^2 pour le modèle PRIMAFLOW 09'® Ø 75 mm et de 540 m^2 pour le modèle PRIMAFLOW 09' HC® Ø 90 mm ;
- La hauteur minimale des bâtiments ou la hauteur de chute est de 3 m (y compris les longueurs de branchement des naissances).

2.13 Domaines d'emploi exclus

- Toitures-terrasses inaccessibles à rétention temporaire des eaux pluviales ;
- Toitures-terrasses inaccessibles avec protection meuble (granulats) sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurée ou en bois et panneaux dérivés du bois ;
- Toitures-terrasses comportant une isolation inversée ;
- Terrasses accessibles aux piétons et aux véhicules ;
- Toitures avec étanchéité dont la protection dure est coulée en place (parcs à véhicules notamment) ou scellée au mortier (carrelages scellés) ;
- Emploi associé à un revêtement en asphalte, à un système d'étanchéité liquide, ou en membrane synthétique autre que celles référencées au *paragraphe 2.11* ci-avant ;
- Utilisation des dalles sur plots posés sur un revêtement d'étanchéité du fait des problèmes d'entretien ;
- Terrasses jardins ;
- Terrasses et toitures végétalisées ;
- Emploi en climat de montagne ;
- Emploi dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) ;
- Et, tout domaine d'emploi autre que les toitures inaccessibles ou à zones techniques.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Réglementation incendie

Selon le type de bâtiment (bâtiments d'habitation, Établissements Recevant du Public (ERP), Immeubles de Grande Hauteur (IGH), immeubles de bureaux, installations classées) la réglementation incendie peut contenir des prescriptions sur les canalisations (tubes et raccords) et leur mise en œuvre.

En particulier, elle peut exiger que les produits entrent dans une catégorie de classification vis-à-vis de la réaction au feu. Dans ce cas, il y aura lieu de vérifier la conformité du classement dans un procès-verbal ou rapport d'essai ou certification de réaction au feu en cours de validité.

(1) Se reporter à la remarque complémentaire, au *paragraphe 3c* de l'AVIS.

(2) Appelé CPT Commun (*e-Cahier du CSTB* 3600) dans la suite du Document.

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant sur la délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Prévention des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'Équipements de Protection Individuelle (EPI).

Données environnementales

Le procédé Fullflow ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé d'évacuation des eaux pluviales n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'évacuation des eaux pluviales n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.22 Durabilité

Les installations utilisant le système Fullflow siphoïde peuvent être réalisées à partir d'éléments de canalisations de différentes natures selon les cas, en :

- Fonte conformes à la norme NF EN 877 et certifiés NF 016 ;
- Polyéthylène haute densité (PEHD) conformes à la norme NF EN 1519-1 et certifiés CSTBat ;
- Polychlorure de vinyle (PVC-U) conformes à la norme NF EN 1329-1 et certifiées NF ou CSTBat pour l'application siphoïde.

Ces matériaux sont traditionnels ou considérés comme tels et leur durabilité est estimée satisfaisante.

Les naissances PRIMAFLOW® utilisées sont en acier galvanisé, en acier doux revêtu de PVC ou de FPO, ou en acier inoxydable.

Les naissances PRIMAFLOW 09'® utilisées sont en acier inoxydable. Un insert en PVC est fixé sur ces naissances pour l'utilisation des membranes d'étanchéité en PVC.

La non traditionalité du système est liée essentiellement à sa conception (méthode de calcul et forme des naissances).

2.23 Fabrication

La fabrication des naissances ainsi que celle des accessoires (colliers, rails supports) et leur assemblage à partir d'éléments de sous-traitance est assurée par la Société Fullflow Ltd dans ses ateliers de Holbrook (Sheffield) et certifiée ISO 9001:2000 par SGS.

2.24 Calcul et dimensionnement

Ils sont effectués par la Société Fullflow Système Sarl, sur la base des données figurant dans les Documents Particuliers du Marché (DPM). La nomenclature des fournitures nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de l'installation est établie en même temps. En conséquence, les entreprises de mise en œuvre sont totalement déchargées des :

- Calculs du réseau ;
- Dimensionnements :
  - du réseau,
  - des pièces de raccordement au réseau d'évacuation gravitaire.

Les dispositions correspondantes des normes P 30 et P 84 série 200 (réf. DTU séries 40 et 43) et NF DTU 60.11 P3 ne s'appliquant pas pour le calcul de l'installation dépressionnaire.

La Société Fullflow Système Sarl apporte une aide technique à la formation complémentaire des installateurs.

Après les travaux, la Société Fullflow Système Sarl s'engage à effectuer un contrôle de conformité de l'installation par rapport aux calculs et préconisations conformément aux dispositions du CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600).

2.25 Implantation des Entrées d'Eaux Pluviales (EEP)

L'implantation des naissances (EEP) doit être vérifiée par l'entreprise de couverture ou d'étanchéité conformément au CPT Commun (*e-Cahier du CSTB* 3600) et selon l'étude de la société Fullflow Système Sarl.

2.26 Mise en œuvre

La mise en œuvre des canalisations, dans son ensemble, est réalisée conformément aux dispositions prévues dans les normes - DTU, selon la nature des matériaux.

Le respect d'un certain nombre de prescriptions (cf. *§ 5.2* du Dossier Technique) est par ailleurs nécessaire, sans toutefois présenter de difficultés particulières.

La mise en œuvre des naissances reliées au revêtement d'étanchéité est réalisée conformément aux normes P 84 - série 200 (réf. DTU série 43) ou aux Documents Techniques d'Application des revêtements, complétés par les *Annexes 3, 3 bis, 4 et 4 bis*.

2.27 Entretien

Les dispositions prévues au *paragraphe 1.7* du Dossier Technique satisfont les exigences du CPT commun.

Dans le cas d'utilisation en chéneaux, une attention particulière doit être apportée à l'entretien du réseau Secondaire, ce dernier ne fonctionnant que lors de pluies importantes.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Les prescriptions communes minimales énoncées dans le CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600), rappelées ci-dessous doivent être respectées :

a) Sauf dispositions contraires ou complémentaires clairement énoncées dans le présent document, l'ensemble des dispositions des normes P 30 et P 84 série 200 (réf. DTU - séries 40 et 43) doit être respecté.

b) Doivent être également respectées les prescriptions de la norme :

- DTU 60.1 (NF P 40-201) : « Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 1-1-2 : réseaux d'évacuation - Cahier des clauses techniques types » ;
- DTU 60.33 (NF P 41-213) : « Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées et d'eaux de vannes».

2.31 Conception

2.311 Pluviométrie

Le dimensionnement des installations est calculé en tenant compte de l'intensité pluviométrique normalisée pour la France européenne. Le *§ 4.2* du Dossier Technique permet de déterminer une intensité supérieure, en utilisant les dispositions prévues dans la norme NF EN 12056-3, mais sans jamais descendre en dessous de l'intensité normalisée 3 l/min.m^2 prévue par la norme NF DTU 60.11 P3.

Pour le dimensionnement du système siphoïde, l'influence du vent peut être prise en compte pour le débit des eaux pluviales uniquement dans le cas des chéneaux (se reporter au *paragraphe 4.32* du Dossier Technique) et si les DPM le prévoient, conformément à la norme NF DTU 60.11 P3.

2.312 Implantation des naissances (EEP) en fonction du type de toiture

L'application des règles énoncées dans les normes P 30 et P 84 - série 200 (réf. DTU séries 40 et 43) pour les installations fonctionnant par effet gravitaire s'appliquent, complétées d'un certain nombre de dispositions détaillées dans le CPT commun.

2.313 Prise en compte des risques d'accumulation d'eau en toiture

Le principe des systèmes d'évacuation des eaux pluviales par effet siphoïde n'a pas de limite théorique des surfaces desservies par une seule descente.

Aussi, pour limiter les risques d'accumulation d'eau, en cas d'obstruction de cette seule descente, des dispositions seront appliquées, pour permettre l'évacuation de l'eau, conformément au CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600).

Selon les cas, en fonction du type de couverture / toiture, et de la surface des zones de toiture desservies, ces dispositions conduiront à la mise en place de trop-pleins, déversoirs ou au dédoublement des collecteurs.

Il est à noter que dans le cadre d'un calcul d'itération pour vérifier le comportement de la charpente sous le phénomène d'accumulation d'eau, comme il n'existe aucune différence entre les systèmes d'évacuation des eaux gravitaire et le système Fullflow siphoïde, que ce soit au niveau de l'approche ou bien le détail des calculs, les règles de vérifications des éléments d'ossature supports sont celles exposées

dans le NF DTU 43.3 P1, que l'élément porteur soit en tôles d'acier nervurées, en bois ou en panneaux à base de bois.

Dans le cas de mise en place de trop-pleins, il est rappelé l'exigence suivante :

- Toitures avec revêtement d'étanchéité : niveau d'écoulement du trop-plein > hauteur de charge de la naissance (55 mm maximum), sans dépasser 70 mm par rapport au fil d'eau de la noue au droit de la naissance la plus proche ;
- Chéneaux (couvertures DTU série 40) : niveau d'écoulement du trop-plein > hauteur de charge de la naissance, sans dépasser + 15 mm par rapport à cette hauteur de charge.

  La charge d'eau supportée par le chéneau sera transmise au maître d'oeuvre.

2.314 Fin de réseau siphoïde

Les modalités de raccordement au réseau gravitaire doivent permettre un retour à une vitesse d'écoulement proche des vitesses habituellement rencontrées à ce niveau de l'installation.

Les solutions utilisées sont décrites dans le Dossier Technique, *§ 5.3* et des exemples sont donnés en *Annexes 7 et 8*.

Des dispositions doivent être prévues pour rendre ce pied de chute visitable.

Le diamètre des canalisations situées en aval de ce point doit être calculé en tenant compte du débit évacué et de la vitesse de l'écoulement acceptable. Doivent être notamment respectées :

- Les règles énoncées dans la norme NF DTU 60.11 P3 lorsqu'il s'agira de canalisations d'évacuation situées dans l'emprise du bâtiment ;
- Les dispositions du fascicule 70, qui renvoie à l'instruction technique 77/284, lorsqu'il s'agira de réseaux d'assainissement (dispositions non applicables aux noues de couvertures et toitures avec revêtement d'étanchéité).

2.315 Protection lourde meuble

Comme pour l'ensemble des procédés d'évacuation des eaux pluviales par effet siphoïde sous Avis Technique, la réalisation de toitures-terrasses avec revêtement d'étanchéité sous protection lourde meuble type granulats (conformes à la norme NF P84-204-1-2, CGM du DTU 43.1) n'est acceptée que sur éléments porteurs en maçonnerie conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) et NF P 84-204 (réf. DTU 43.1), et sur éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé armé conformes à un Document Technique d'Application.

2.32 Mise en œuvre

- Il est rappelé que :
  - un renfort en tôle plane doit être mis en place lorsque la pose d'une naissance conduit à couper une nervure des tôles d'acier porteuses,
  - un chevêtre doit être réalisé dans les cas prévus par le CPT Commun (*e-Cahier du CSTB* 3600) ;
- Les naissances doivent être mises en œuvre en position horizontale avec réalisation d'un décaissé selon les règles de l'art. Une horizontalité maximale de 4 % est cependant admise ;
- Il convient de prendre des mesures temporaires afin d'éviter toute surcharge d'eau sur la toiture avant de terminer l'installation d'évacuation (par exemple la fermeture de la naissance au moyen du bouchon d'attente pour autant que des trop-pleins puissent entrer en action, évacuation gravitaire supplémentaire à titre temporaire, etc.) ;
- Dans le cas de chéneaux (déversement possible à l'intérieur du bâtiment, cf. *remarque complémentaire au § 3c de l'Avis)*, la hauteur de charge des naissances peut être supérieure à 55 mm ; cette disposition n'est pas applicable aux toitures avec revêtement d'étanchéité.

2.33 Coordination

- L'emploi des systèmes d'évacuation des eaux pluviales par effet siphoïde rend impérative la coordination entre les entreprises chargées de la structure, de l'étanchéité et des descentes d'eaux pluviales. Cette coordination est à la charge du maître d'œuvre ou de son représentant. Notamment, le maître d'œuvre doit communiquer au charpentier ou gros-œuvre les surcharges occasionnées par le poids des collecteurs pleins ;
- Le calcul et le dimensionnement hydraulique des installations jusqu'en fin de réseau siphoïde, y compris pour la zone de décompression, sont réalisés, soit par :
  - la Société Fullflow Système Sarl,
  - des entreprises ou bureaux d'études missionnés par lui.

  En conséquence, les entreprises de mise en œuvre sont déchargées de ces études lorsque celle-ci n'est pas réalisée par la Société Fullflow Système Sarl ;
- Les canalisations en aval de la fin du réseau siphoïde n'étant pas spécifiques au système dépressionnaire, leur dimensionnement n'incombe pas à la Société Fullflow Système Sarl. Les DPM identifient le concepteur du réseau d'assainissement, qui doit prendre en compte les caractéristiques hydrauliques du système siphoïde (dépressionnaire) ;
- La vérification de la conformité de l'installation terminée, par rapport à l'étude acceptée par les différentes parties, et la vérification de la hauteur des trop-pleins ou déversoirs, sont à la charge de la Société Fullflow Système Sarl, qui peut désigner un représentant.

  Le but de cette vérification de conformité permet de s'assurer des conditions du fonctionnement du système, et de ne pas risquer d'avoir des écoulements parasites par les trop-pleins pouvant nuire au fonctionnement de la naissance siphoïde.

2.34 Entretien et exploitation

L'utilisation d'un système siphoïde nécessite un entretien de la toiture plus fréquent que celui prescrit par les normes P 30 et P 84 - série 200 (réf. DTU séries 40 et 43). Les dispositifs d'évacuation (égouts, chéneaux, noues de rives et naissances) doivent être visités et nettoyés selon les dispositions prévues au *§ 1.7* du Dossier Technique.

Dans le cas où des particules risquent de se détacher de la protection de la toiture, un nettoyage sera effectué tous les trois mois, la première année, c'est-à-dire quatre fois par an.

Un calendrier d'entretien périodique du maître d'ouvrage ou de l'utilisateur final du bâtiment devra être tenu à jour de manière à pouvoir garantir les périodes prescrites et le bon fonctionnement du système Fullflow siphoïde.

Les réseaux d'évacuation des eaux par effet siphoïde devront être identifiés par un étiquetage visible, mis en place dans un ou plusieurs endroits accessibles, et notamment sur l'accès en toiture, mentionnant qu'il s'agit d'un système d'évacuation particulier qui ne peut pas être modifié sans accord du titulaire de l'Avis Technique et dans tous les cas par du personnel compétent et connaissant les spécificités du système siphoïde.

2.35 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

Jusqu'au 30 juin 2021.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL

Pour le Groupe Spécialisé n° 14
Le Président
Marc POTIN

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé n° 5

a) La publication du NF DTU 60.11 P3 confirme que la pluviométrie à prendre en compte est de 3 l/min.m^2 en France Européenne.

b) Le Dossier Technique ne propose pas de solution lorsque le nombre d'EEP par travée ou portée en noue est supérieur à deux, sur éléments porteurs TAN ou support en bois - panneaux dérivés du bois.

c) Dans le cas des chéneaux intérieurs fonctionnant à l'aide du système siphoïde, et comme l'indique la norme NF EN 12056, le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre, devront accepter le risque de débordement de ces chéneaux. Ce débordement pourra entraîner des désagréments au voisinage des ouvrages de couverture ou de toiture concernés.

d) Comme pour tous les systèmes d'évacuation des eaux pluviales par effets siphoïde, l'implantation des naissances en noue des toitures avec revêtement d'étanchéité est fondamentale (vis-à-vis du risque d'effondrement notamment) et doit respecter les prescriptions du CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600 de mai 2007).

e) Le procédé Fullflow siphoïde a fait l'objet d'un examen par le Groupe Spécialisé n° 17 Réseaux en ce qui concerne les modalités de raccordement au réseau gravitaire de la fin du système siphoïde.

f) La hauteur de charge conventionnelle est de 55 mm dans le cas des toitures avec revêtement d'étanchéité. Comme l'indique le Dossier Technique, cette hauteur peut être dépassée dans le cas de chéneaux.

La création de deux réseaux, réseau Primaire et réseau Secondaire, décrite au *paragraphe 4.3* du Dossier Technique, est exclusivement destinée au cas des chéneaux. Elle est obligatoire pour les chéneaux intérieurs.

g) Comme tous les procédés d'évacuation des eaux pluviales par effet siphoïde, du fait du raccord étanche entre naissance et réseau, la mise en charge du réseau peut conduire à la mise en charge de la toiture, en l'absence de tampon faisant office de soupape aux raccords réseau siphoïde – réseau VRD. Si ce dispositif n'est pas conçu et mis en œuvre, il y a un risque d'effondrement de la toiture.

h) Dans le cas de chéneaux avec réseau secondaire, l'emplacement de la sortie de ce réseau sera défini dans les DPM.

i) Le principe de bride / contre-bride pour la réalisation de chéneau nécessite une attention particulière lors de la réalisation.

j) La largeur minimale du chéneau au droit de la naissance est de 260 mm.

k) La présente révision intègre les deux nouvelles naissances PRIMAFLOW 09'® Ø 75 mm et PRIMAFLOW 09' HC® Ø 90 mm, ainsi que l'ajout d'éléments de canalisations en polychlorure de vinyle (PVC-U) conformes à la norme NF EN 1329-1 et certifiées NF ou CSTBat.

Le *Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5*
Stéphane GILLIOT

Remarque complémentaire du Groupe Spécialisé n° 14

a) Ce type de procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique, sur des bâtiments situés en toutes zones de sismicité (cf. *§ 2.21* de l'Avis).

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 14
Philippe PIED

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Généralités

1.1 Identité

Le système Fullflow siphoïde est un système d'évacuation des eaux pluviales de couverture et toiture fonctionnant par effet siphoïde, dépression obtenue par le remplissage complet des tuyauteries d'évacuation et provoquée par l'utilisation de naissances auto-amorçantes spécifiques et brevetés, équipés d'un cône muni solidairement d'ailettes directrices anti-vortex.

Cette application fait appel à une méthode de calcul de dimensionnement et d'équilibrage des canalisations réalisée au moyen d'un logiciel.

La désignation commerciale de ce procédé est système siphoïde auto-amorçant Fullflow siphoïde (ou système dépressionnaire Fullflow siphoïde) et est certifié ISO 9001:2000.

La désignation commerciale du logiciel est : PRIMACALC®.

La désignation commerciale de la naissance est : PRIMAFLOW®.

1.2 Domaine d'emploi

Le système Fullflow siphoïde permet l'évacuation des Eaux Pluviales (EP) des surfaces de couvertures et toitures de constructions à usage industriel, de bureaux, de logements, de stockage, en climat de plaine.

Plus précisément, le domaine d'emploi comprend notamment :

- Couvertures par éléments discontinus selon les normes P 30 - série 200 (réf. DTU série 40), hors couvertures en cuivre ou en plomb (DTU 40.45 et DTU 40.46), comportant un réseau d'évacuation par chéneaux extérieurs, quelle que soit la structure (toutes hauteurs d'eau) ;
- Couvertures par éléments discontinus selon les normes P 30 - série 200 (réf. DTU série 40), hors couvertures en cuivre ou en plomb (DTU 40.45 et DTU 40.46), comportant un réseau d'évacuation par chéneaux intérieurs, quelle que soit la structure (toutes hauteurs d'eau, moyennant le respect des dispositions décrites au *§ 4.3* du Dossier Technique) ([1]) ;
- Toitures-terrasses et toitures inclinées inaccessibles, toitures techniques - zones techniques, avec revêtement d'étanchéité autoprotégé apparent ou protégé par des dallettes en béton préfabriqué sur couche de désolidarisation uniquement par gravillons ou non-tissé (hauteur d'eau maximale 55 mm) :
  - terrasses de pente nulle, plates et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie conformes aux normes NF P 10 203 (réf. DTU 20.12) et NF P 84-204 (réf. DTU 43.1),
  - toitures par dalles en béton cellulaire conformes à un Avis Technique ou Document Technique d'Application,
  - toitures en tôles d'acier nervurées supports d'étanchéité conformes au NF DTU 43.3, incluant les noues de pente nulle et, les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm (et ≤ 200 mm) objet du CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB* 3537_V2),
  - toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois conformes au NF DTU 43.4, incluant les noues de pente nulle,

  associées à des revêtements d'étanchéité bénéficiant d'un Document Technique d'Application en :
  - feuilles bitumineuses SBS ou APP,
  - membranes synthétiques en PVC-P ou FPO.

  Les toitures inaccessibles, toitures techniques - zones techniques, avec revêtement d'étanchéité protégé par une protection meuble (granulats conformes à la norme NF P84-204-1-2, CGM du DTU 43.1) ne sont réalisables que sur éléments porteurs en maçonnerie conformes aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12) et NF P 84-204 (réf. DTU 43.1), et sur éléments porteurs en béton cellulaire autoclavé armé conformes à un Document Technique d'Application.

Le système siphoïde peut être également utilisé en cas de réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5), le principe d'évacuation des eaux en système siphoïde ne se différenciant pas de celui d'un système gravitaire ([2]).

Ne sont pas visés les emplois suivants :

- Toitures-terrasses inaccessibles à rétention temporaire des eaux pluviales ;
- Toitures-terrasses inaccessibles avec protection meuble (granulats) sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurée ou en bois et panneaux dérivés du bois ;
- Toitures-terrasses comportant une isolation inversée ;
- Terrasses accessibles aux piétons et aux véhicules ([3]) ;
- Toitures avec étanchéité dont la protection dure est coulée en place (parcs à véhicules notamment) ou scellée au mortier (carrelages scellés) ;
- Toitures avec un revêtement en asphalte, ou avec un système d'étanchéité liquide, ou avec une membrane synthétique autre que celles à base de PVC-P ou FPO ;
- Toitures avec des dalles sur plots posés sur un revêtement d'étanchéité du fait des problèmes d'entretien ;
- Toitures-terrasses jardins ;
- Terrasses et toitures végétalisées ;
- Emploi en climat de montagne ;
- Emploi dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) ;
- Et, tout domaine d'emploi autre que les toitures inaccessibles ou à zones techniques.

1.3 Limites d'emploi

- La surface minimale de toiture évacuée par une descente est de : 200 m², suivant une pluviométrie de 3 l/min.m² ;
- La surface maximale desservie par type de naissance, est de :
  - 310 m² pour le modèle PRIMAFLOW® ∅ 56 mm,
  - 470 m² pour le modèle PRIMAFLOW® ∅ 75 mm,
  - 330 m² pour le modèle PRIMAFLOW 09'® Ø 75 mm,
  - 520 m² pour le modèle PRIMAFLOW 09' HC® Ø 90 mm ;
- Hauteur minimale compatible avec l'effet siphoïde : 3 m.

  Cette hauteur correspond à celle mesurée entre la bride de sortie des naissances et le point de transition entre le régime siphoïde et le régime gravitaire.

1.4 Lieux de fabrication

- Naissances :

  Les bols des naissances sont formés par roulage pour la Société Fullflow® Ltd à Sheffield, qui ensuite soude les goujons, brides, etc. en son atelier. L'unité de fabrication de Fullflow® Ltd est certifiée ISO 9001:2000 ;
- Assemblages :

  les pré-assemblages de tuyauterie PEHD avec rails de supports sont faits par la Société Plasflow® Ltd en son atelier à Rotherham (UK) ;
- Les canalisations PEHD sont fabriquées sous licence pour la Société Plasflow® Ltd, celles-ci sont certifiées CSTBat et conformes à la norme NF EN 1519-1 ;
- Les accessoires PEHD (manchons, coudes, etc.) sont fournis à la Société Plasflow® par la Société Akatherm ou équivalent. Ces accessoires sont certifiées CSTBat et conformes à la norme NF EN 1519 1 ;
- Les canalisations et les accessoires en fonte sont fournies auprès des fabricants de tubes et raccords conformes à la norme NF EN 877 et certifiés NF 016 ;
- Les canalisations et les accessoires en PVC-U sont fournies auprès des fabricants de tubes PVC-U, qui seront conformes à la norme NF EN 1329-1 et certifié NF ou CSTBat pour l'application siphoïde ;

(1) Se reporter à la remarque complémentaire, au *paragraphe 3c* de l'Avis.

(2) Le dispositif d'évacuation des eaux pluviales doit être homogène pour la totalité de la toiture soit par un système gravitaire, soit par un système dépressionnaire ; à cet égard, il ne peut coexister les deux systèmes pour une même toiture.

(3) Il est rappelé que les toitures techniques ou à zones techniques sont non accessibles.

- Autres matériaux :

  Les colliers, les rails de suspension, etc., lorsque ceux-ci sont utilisés, proviennent de gammes de produits de marque du domaine traditionnel.

1.5 Organisation des études et du chantier

1.51 Coordination

La coordination des entreprises est à la charge des maîtres d'œuvre ou de ses représentants désignés (cf. *§ 6 du CPT commun*, *e-Cahier du CSTB* 3600).

Cette coordination comprend, entre autres, les composantes suivantes :

- La pose des naissances fournies par la Société Fullflow Système Sarl et leur raccordement relèvent du lot charpente ou couverture ou étanchéité ;
- La fourniture et pose, si nécessaire, des chevêtres de renfort pour l'implantation des naissances relèvent des Documents Particuliers du Marché (DPM) ;
- La fourniture et pose des trop-pleins d'alerte relèvent du lot couverture ou étanchéité ; la vérification du nombre et positionnement de ces trop-pleins relèvent de la prestation de la Société Fullflow Système Sarl ;
- Le décaissé dans le support isolant, de 10 mm minimum, prévu par les normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43) doit être exécuté par le lot étanchéité ;
- Pour la mise en place des naissances une horizontalité maximale de 4 % est admise ; elle doit être assurée par le lot couverture ou étanchéité ;
- La vérification de la prise en compte des poids en charge des canalisations siphoïdes par le lot charpente est à la charge de la maîtrise d'œuvre ou de ses représentants désignés, sur la base des informations fournies par la Société Fullflow Système Sarl en amont des travaux de pose ;
- La fourniture des canalisations FULLFLOW, leur pose et leur raccordement relèvent des travaux de ses propres équipes et/ou sous-traitants formés par la Société Fullflow Système Sarl ;
- L'information sur les débits à reprendre dans les réseaux d'assainissement ainsi que les méthodes de transition entre le régime siphoïde et le régime gravitaire relève des études de la Société Fullflow Système Sarl qui sont envoyées à son client qui doit relayer l'information auprès de l'entreprise en charge des lots gros-œuvre ou VRD.

1.52 En amont des travaux de pose

La Société Fullflow Système Sarl se charge de :

- Faire l'étude de faisabilité ;
- Envoyer les informations concernant les poids en charge des canalisations dimensionnées à son client et à la maîtrise d'œuvre ;
- Faire l'étude spécifique concernant les calculs lorsqu'il s'agit de couvertures par éléments discontinus et chéneaux intérieurs (normes P 30 série 200, réf. DTU série 40) utilisant le système siphoïde par réseaux Primaire et Secondaire ;
- Faire l'étude spécifique concernant les calculs lorsqu'il s'agit de chéneaux extérieurs ;
- Des calculs et préconisations préalables aux travaux, pour une réalisation donnant une bonne garantie de fonctionnement de l'installation ; parmi ces préconisations, la Société Fullflow Système Sarl :
  - recommande de confier la pose et le raccordement des naissances aux revêtements d'étanchéité à l'entreprise du lot étanchéité ; par ailleurs, ces naissances ne peuvent être utilisés pour le drainage des eaux pluviales avant la pose complète des descentes correspondantes (sauf cas particulier),
  - propose également des recommandations pratiques pour la réalisation du système d'évacuation enterré afin d'assurer une bonne mise à la pression atmosphérique du circuit siphoïde.

1.53 En phase travaux

La Société Fullflow Système Sarl se charge de :

- La préfabrication des canalisations ;
- La fourniture des naissances au lot couverture ou étanchéité et d'une notice de pose ;
- La vérification du bon positionnement des naissances et de leur pose conformément à la notice de montage ;
- La vérification du bon positionnement et dimensions des trop-pleins ;
- Du montage des canalisations sur chantier par ses propres équipes et/ou sous-traitants formés par la Société Fullflow Système Sarl.

1.54 Après les travaux

La Société Fullflow Système Sarl se charge de :

- L'établissement d'une attestation de conformité de l'installation ;
- L'envoi du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) à son client assorti d'un manuel d'entretien et de maintenance. Ce manuel d'entretien et de maintenance est aussi envoyé en parallèle au maître d'ouvrage ou utilisateur final du bâtiment considéré ;
- Proposer au maître d'ouvrage (ou utilisateur final du bâtiment considéré) une formation de son personnel technique à l'entretien régulier de la toiture en ce qui concerne le système dépressionnaire Fullflow siphoïde ;
- Proposer un contrat d'entretien au maître d'ouvrage ou utilisateur final du bâtiment considéré.

Dans le cas où le maître d'ouvrage serait désireux de procéder à une modification de l'installation en cours de réalisation, des vérifications doivent être préalablement demandées à la Société Fullflow Système Sarl et aucune modification ne peut être faite sans cette vérification.

1.6 Trop-pleins

Des trop-pleins sont mis en place conformément aux dispositions du CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600).

1.7 Entretien

Les entrées d'eau pluviales Fullflow siphoïde doivent être maintenues en état de propreté et de fonctionnement permanent.

La Société Fullflow Système Sarl subordonne l'emploi du système dépressionnaire Fullflow siphoïde à un entretien plus fréquent que prescrit par les normes P 30 et P 84 - série 200 (réf. DTU - séries 40 et 43) : les nettoyages seront réalisés en fonction des risques inhérents à l'environnement du bâtiment (proximité de la mer, d'arbres, d'une décharge, d'une déchetterie…), et au minimum conformément aux dispositions du CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600).

Le mode opératoire de l'entretien du système Fullflow siphoïde est décrit dans le manuel d'entretien fourni par la Société Fullflow Système Sarl en fin de travaux ; cf. *Annexe 11*.

2. Principe de fonctionnement

Dans les systèmes conventionnels (gravitaires), les tuyauteries d'évacuation ne sont que partiellement remplies d'eau car l'accélération de la vitesse de transfert du fluide se traduit par la création d'un tourbillon qui aspire de l'air dans les tuyauteries.

Il y a donc deux différences majeures entre un système d'évacuation gravitaire et un système siphoïde.

Premièrement, dans un système siphoïde, les naissances ne sont pas de simples ouvertures en forme d'entonnoir dans la gouttière, mais des éléments spéciaux créant l'effet d'auto-amorçage et réduisant l'aspiration d'air.

Deuxièmement, les tuyaux du système siphoïde tendent à fonctionner à plein (remplissage 100 %) depuis le niveau de la toiture jusqu'au sol et ce, lorsque l'intensité de pluie prévue par le calcul est atteinte.

Lorsque les précipitations sont faibles, le système d'évacuation siphoïde fonctionne comme un système gravitaire. Lors de l'augmentation des précipitations, le système passe donc d'un régime gravitaire à une action siphoïde complète. L'action siphoïde totale se prolongera tant que l'intensité de l'orage correspondra aux conditions de l'étude. En fait, le système siphoïde a une capacité basse lorsque l'orage naît et s'accroît automatiquement selon l'intensité de l'orage et ce jusqu'à son débit optimal. Voir *figure 1* ci-après.

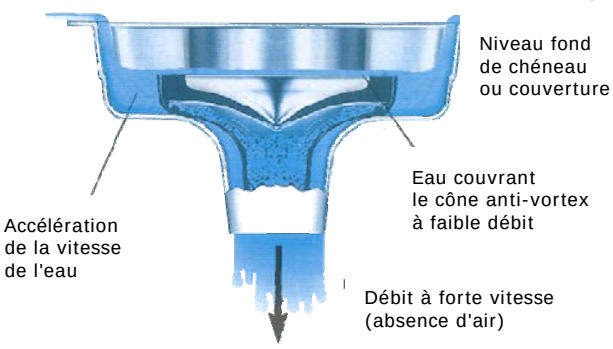


Figure 1 – Principe de la naissance Fullflow siphoïde

L'action auto-amorçante des naissances PRIMAFLOW® est générée par le cône anti-vortex qui est un facteur vital à la performance du système siphoïde.

Ce cône empêche la formation d'un appel d'air, qui sinon entraînerait celui-ci en grande quantité dans le réseau. L'action siphoïde auto-amorçante commence quand il y a assez d'eau pour couvrir la surface du cône anti-vortex en empêchant l'air d'entrer dans la naissance.

L'emplacement du cône anti-vortex dans la naissance détermine donc le niveau d'eau auquel l'action siphoïde auto-amorçante commence. La position du cône anti-vortex combinée à la forme de la naissance détermine l'amorçage. La vitesse de l'eau, accélérée par la forme de la naissance (forme hydrodynamique) et la position basse du cône, améliore la caractéristique auto-amorçante du système. L'action siphoïde peut ainsi commencer même avec des débits faibles en créant délibérément une colonne d'eau dense et rapide à la sortie de la naissance. La force de cette colonne rapide pousse l'air tout au long de la tuyauterie jusqu'à l'évacuer par la descente pour produire une action siphoïde dans le système entier.

3. Description des éléments constitutifs

3.1 Naissances

3.11 Description et principe de fonctionnement

La naissance est constituée de plusieurs pièces de base et d'accessoires complémentaires selon le type de couverture ou toiture et d'étanchéité.

Les différents éléments entrant dans la constitution des modèles de base PRIMAFLOW® (naissance type chéneau) ou PRIMAFLOW 09'® (type revêtement PVC-P) apparaissent sur les schémas des *figures 2 et 2 bis* ci-après.

La naissance siphoïde est l'élément qui stimule le passage à l'action siphoïde, permettant le remplissage à 100 % des canalisations, en excluant l'air.

Le mode et la pièce de raccordement des naissances Primaflow 09'® et Primaflow 09' HC® sont les suivants :

- Tube PEHD : raccord de la naissance en matériaux PEHD et raccordement avec un manchon électro-soudable ;
- Tube Fonte : raccord de la naissance en matériaux fonte et raccordement avec un joint rapide SMU ;
- Tube PVC : raccord de la naissance en matériaux PEHD et raccordement avec emboitement d'un manchon femelle-femelle dans le raccord PEHD et du tube PVC en aval.

Les qualités de la naissance sont les suivantes :

- Auto-amorçante ;
- Réduit au minimum la quantité d'eau accumulée dans le chéneau ou sur la couverture ou toiture ;
- Diminue l'entrée d'air, même avec des hauteurs d'eau minimales ;
- Coefficient de perte de charge faible ;
- Fonctionnement sans à-coups ;
- Vitesse de transfert supérieure ;
- Adaptation rapide aux changements de débits.

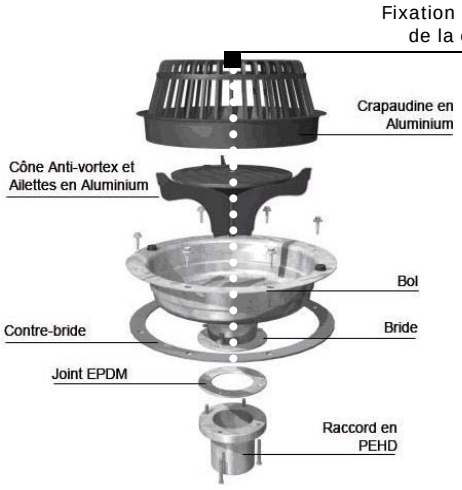


Figure 2 – Constitution de la naissance PRIMAFLOW® pour chéneau

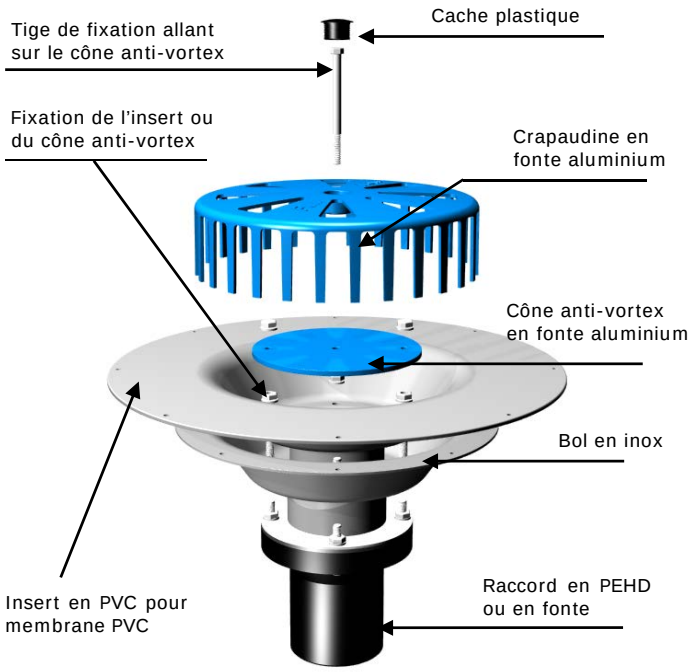

Tige de fixation allant sur le cône anti-vortex
Cache plastique
Fixation de l'insert ou du cône anti-vortex
Crapaudine en fonte aluminium
Cône anti-vortex en fonte aluminium
Bol en inox
Insert en PVC pour membrane PVC
Raccord en PEHD ou en fonte

Figure 2 bis - Constitution de la naissance Primaflow 09'® pour membrane PVC-P

3.12 Caractéristiques des naissances

Les naissances PRIMAFLOW® et PRIMAFLOW 09'® existent en dimensions de sortie ∅ 56 mm, ∅ 75 mm, ∅ 90 mm et leurs caractéristiques sont les suivantes :

- Débit conventionnel de calcul :
  - PRIMAFLOW® ∅ 56 mm : 15,5 l/s, soit pour une surface de toiture de 310 m²,
  - PRIMAFLOW® ∅ 75 mm : 23,5 l/s, soit pour une surface de toiture de 470 m²,
  - PRIMAFLOW 09'® ∅ 75 mm : 16,5 l/s, soit pour une surface de toiture de 330 m²,
  - PRIMAFLOW 09' HC® ∅ 90 mm : 26,0 l/s, soit pour une surface de toiture de 520 m² ;
- La hauteur de charge pour le débit conventionnel de calcul est de 55 mm ; cette hauteur peut être dépassée dans le cas des chéneaux.

Des courbes précisant les hauteurs de charge en fonction du débit, pour la plage de fonctionnement des naissances en effet siphoïde sont en *Annexe 1*.

3.13 Matériaux constitutifs des naissances

Les matériaux entrant dans la constitution des naissances sont :

Naissances PRIMAFLOW®

Pour :

- La crapaudine : fonte aluminium ;
- Le cône anti-vortex et les ailettes directionnelles : l'aluminium ;
- Le bol, en fonction du type de toiture et du type d'étanchéité (cf. *tableau 1* ci-après) :
  - l'acier doux DC01 selon la norme NF EN 10139 revêtu de PVC ou de FPO,
  - l'acier galvanisé suivant la norme NF EN ISO 1461 ; la masse minimale de zinc est de 335 g/m² (atmosphères rurales non polluées uniquement, selon la norme XP-P 34-301),
  - l'acier inoxydable austénitique de type 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2 selon la norme NF EN 10088).

Naissances PRIMAFLOW 09'® et 09' HC®

Pour :

- La crapaudine : fonte aluminium ;
- Le cône anti-vortex : fonte aluminium ;
- Le bol de la naissance standard : acier inoxydable austénitique de type 1.4401 (X5CrNiMo17-12-2 selon la norme NF EN 10088) ;
- Le bol de la naissance adaptée à la membrane PVC-P : insert PVC sera fixé dans le bol de la naissance standard en acier inoxydable.

Tableau 1 – Critère de choix des naissances

Nature du bol		Élément porteur ou support (*)			
		Maçonnerie	**Béton cellulaire autoclavé armé**	**TAN**	**Bois panneaux dérivés du bois**
Primaflow	Acier doux revêtu de PVC ou de FPO	□	□	□	□
	Acier galvanisé	---	---	□	□
	Acier inoxydable	□	□	□	□
Primaflow09'® et 09' HC®	Acier inoxydable	□	□	□	□
	Acier inoxydable avec insert en PVC	□	□	□	□

(*) Selon les normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43)
□ : convient
-- : ne convient pas

3.14 Principaux types de naissances et dimensions

Selon le type de couverture ou toiture et le type d'étanchéité, différents types de naissances sont proposés par le système Fullflow siphoïde. Voir *tableau 2* ci-dessous.

Tableau 2 – Choix des naissances Fullflow siphoïde

Type de revêtement d'étanchéité	**Choix naissance** (*)
Revêtements bitumineux (**)	*Figures 2.1 à 2.6*
Revêtements synthétiques (***) :	
- PVC-P	*Figures 2.7 à 2.11*
- FPO	*Figures 2.7 et 2.8*
Chéneau métallique	*Figures 2.12 à 2.15*
Chéneau métallique pour réseau Secondaire	*Figures 9.1 à 9.5*
Petit ou grand modèle selon le débit de calcul – voir débits nominaux	

(*) Se reporter à l'A*nnexe 2*.
(**) Le revêtement d'étanchéité est adhérent par soudage sur la platine.
(***) Le revêtement d'étanchéité est adhérent sur la platine recouverte de PVC ou de FPO.

L'épaisseur du bol et de la platine (cf. *figures* de l'A*nnexe 2*) est fonction de la nature du matériau. Elle est de 1,6 mm dans le cas de l'acier galvanisé et de l'acier inoxydable et de 3 mm dans le cas de l'acier doux. L'épaisseur de l'insert en PVC (naissances PRIMAFLOW 09'®) est de 3 mm Ces platines sont conformes aux normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

Ces différentes naissances et leurs dimensions sont en *Annexe 2*.

Figure 3 – Naissance PRIMAFLOW® métallique non revêtu

Cas des naissances en acier entièrement revêtues

Les naissances en acier peuvent être revêtues. Dans ce cas, elles sont entièrement recouvertes de l'un des deux matériaux suivants, soit par du :

- PVC PLASCOAT PC80GS de couleur grise, et d'épaisseur nominale 1 mm ;
- FPO TALISMAN 30 de couleur noire, et d'épaisseur nominale 1 mm.

Le revêtement est déposé en usine selon le principe suivant :

Les naissances en acier sont chauffées à plus de 250 °C.

Ensuite, les naissances sont introduites dans un banc d'application, où les produits PLASCOAT PC80GS (PVC) ou TALISMAN 30 (FPO), sous la forme de fines particules volatiles, viennent entièrement les recouvrir.

Figure 4 – Naissance PRIMAFLOW® en acier entièrement revêtu de PVC

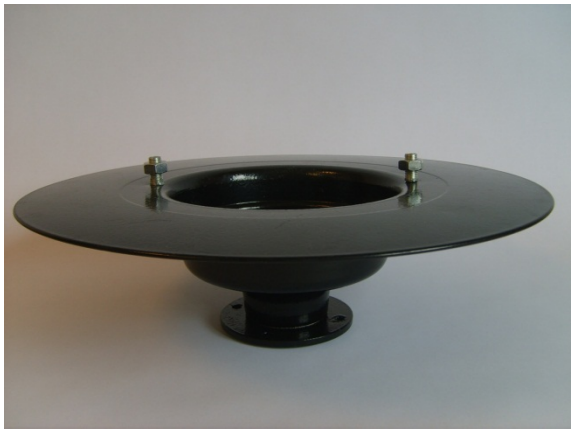


Figure 5 – Naissance PRIMAFLOW® en acier entièrement revêtu de FPO

3.2 Réseau de tuyauteries

Les réseaux de canalisations peuvent être réalisés avec les matériaux suivants :

- Tuyaux et raccords fonte conformes à la norme NF EN 877 et certifiés NF 016 ;
- Tubes et raccords polyéthylène haute densité (PEHD) conformes à la norme NF EN 1519-1, et titulaires de la certification CSTBat ;
- Tuyaux et raccords en polychlorure de vinyle (PVC) conformes à la norme NF EN 1453-1 ou NF EN 1329-1 et certifiées NF ou CSTBat.

4. Description de la méthode de calcul

Les calculs analytiques sont réalisés à l'aide d'un logiciel PRIMACALC® testé par le « British Board of Agrément » (Certificat 96/3279, cf. *§ B du Dossier Technique*).

L'étude analytique de la tuyauterie tient compte de la décharge d'eau de pluie depuis la naissance au niveau de la couverture / toiture jusqu'au point final du système dépressionnaire, où l'action siphoïde est brisée.

La description du mode opératoire reprise ci-dessous correspond à une explication didactique fondée sur le calcul manuel.

Le principe de base est que l'énergie de fonctionnement du système dépressionnaire Fullflow siphoïde est fournie par l'énergie potentielle de la colonne d'eau considérée. Les calculs visent à employer au mieux cette énergie potentielle.

Les débits d'eau *Qm* (l/sec) que peuvent absorber les naissances PRIMAFLOW® sont conditionnés par la capacité des tuyauteries.

Pour la réalisation des réseaux d'évacuation par chéneaux, intérieurs ou extérieurs, la Société Fullflow Système Sarl propose, quelle que soit la structure, une conception d'installation particulière non prévue dans le CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600). Cette conception est basée sur la réalisation d'un double réseau : réseau Primaire et réseau Secondaire (cf. *§ 4.3*).

4.1 Données nécessaires à l'étude d'une installation

Les spécifications doivent inclure, au minimum, les données suivantes :

a) Surfaces à prendre en compte :

- Superficie de la toiture desservie par chaque noue ou chéneau ;
- Superficie des toitures des bâtiments aux alentours dans le cas où ceux-ci surplombent le bâtiment considéré (prise en compte de pluies battantes, si les DPM le prévoient), conformément à la norme NF DTU 60.11 P3 ;
- Le cas échéant, surfaces de couverture / toiture à reprendre, provenant de toitures existantes se déversant par dauphins sur la couverture ou toiture à considérer.

b) Toiture :

- Type de couverture ou toiture (bacs acier, TAN, dalle béton…) ;
- Type de couverture ou toiture ;
- Type du revêtement d'étanchéité ;
- Épaisseur de l'isolant support ;
- Possibilités de positionnement de trop pleins d'alerte ;

c) Noues / chéneaux / dalles :

- Hauteur des noues et / ou chéneaux ;
- Dimensions des chéneaux ;
- Type de chéneau (à débordement accidentel intérieur ou extérieur au bâtiment), le dimensionnement du chéneau ;
- Les caractéristiques du chéneau (épaisseur de tôle, étanchéité, isolation) ;
- Les éléments nécessaires concernant les bâtiments juxtaposés au projet ;
- Pentes dans les noues, dalles et chéneaux ;

d) Charpente :

- Type de charpente ;
- Hauteur libre du bâtiment ;
- Position et type (hors ou sous toiture), degré REI des parois résistantes au feu ;
- Position des joints de dilatation le cas échéant ;
- Le cas échéant le type et sens de portée des TAN ;
- Type de pannes (béton, métallique…) ;
- Le cas échéant le sens de pannes supports et l'entraxe de ces pannes ;

e) Liaison système siphoïde - système gravitaire d'assainissement :

- Emplacement et niveau des raccordements au réseau d'assainissement ;
- Cote hors gel ;
- Fil d'eau du réseau d'assainissement de reprise gravitaire ;

f) Bâtiment :

- Destination d'ouvrage ;
- Conditions de température et humidité relative extrêmes intérieures et extérieures au bâtiment ;
- Environnement extérieur du bâtiment (proximité de la mer, d'arbres, d'une décharge, d'une déchetterie…).

D'autres informations devront aussi faire partie intégrante des spécifications pour s'assurer de la compatibilité des matériaux et du respect des méthodes de construction, des conditions environnementales externes et internes au bâtiment, et de contrôle que les recommandations données pour les raccordements au réseau d'assainissement ont été comprises et suivies.

4.2 Mode opératoire

Les équations hydrauliques de base d'écoulement utilisées par la Société Fullflow Système Sarl sont l'équation de conservation de l'énergie de BERNOUILLI ainsi que l'équation de calcul des pertes par friction de COLEBROOK-WHITE.

- Détermination du débit total (Q (l/sec) d'eau pluviale pour l'ensemble de l'installation :

$$Q = r \times A \times C$$

où :

Q est le débit d'eau à évacuer (l/sec), avec

R est l'intensité pluviométrique (l/sec.m^2), 0,05 l/sec.m^2, conformément à la norme NF DTU 60.11 P3,

A est la surface de la toiture (m^2),

C est le coefficient de retardement (1 pour la France européenne) ;

- Détermination du nombre de naissances avec leurs débits respectifs :

$$N = \frac{Q}{Q_0}$$

où :

N est le nombre de naissances,

Q est le débit d'eau à évacuer (l/sec),

Q_0 est le débit d'eau à évacuer par naissance (l/sec).

Ce débit Q_0 est au maximum le débit conventionnel de calcul indiqué au § 3.12 du présent Dossier Technique, soit 15,5 l/sec pour les naissances de ∅ 56 mm, 23,5 l/sec pour les naissances de ∅ 75 mm, 16,5 l/sec pour les naissances PRIMAFLOW 09'® ∅ 75 mm et 26 l/sec pour les naissances PRIMAFLOW 09' HC® ∅ 90 mm.

La disposition et l'implantation des naissances respecteront les dispositions du CPT commun, applicables aux différents projets, selon le type de couverture ou toiture ;

- Tracé de l'installation et réalisation d'un schéma isométrique avec repérage des différents tronçons.

  Le tracé de l'installation est établi en tenant compte des dispositions du CPT commun prévoyant le dédoublement des collecteurs et des descentes, adaptées à l'opération considérée ;

- Choix des diamètres de tuyauteries pour les différents tronçons de l'installation sont faits de telle manière que la vitesse de l'eau se trouve entre 1 et 8 m/sec ;

- Calcul de la vitesse du fluide pour les différents tronçons :

$$V = \frac{Q}{A}$$

où :

V est la vitesse de l'eau (m/sec),

Q est le débit (l/sec),

A est la section intérieure du tuyau (m^2) ;

- Calcul du gradient Hydraulique utilisant la formule Colebrook-White :

$$i = \frac{Q^2}{8\,gA^2\,D}\left\{log_{10}\left(\frac{Ks}{3{,}7\,D} + \frac{2{,}5\,L\,\nu}{D\sqrt{2gDi}}\right)\right\}^{-2}$$

où :

i est le gradient hydraulique (m/m),

Q est le débit (m^3),

g est l'accélération due à la gravité (m/sec^2),

A est la section intérieure du tuyau (m),

D est le diamètre intérieur du tuyau (m),

Ks est le coefficient de rugosité du tuyau (m),

L est la longueur du tuyau (m),

√ est la viscosité du liquide (m^2/sec) ;

- Calcul des pertes de charge :

$$KT = (i \times L) + \Sigma Kf\,(V^2/2g)$$

où :

KT est la perte d'énergie totale (mCE),

i est le gradient hydraulique (m/m),

L est la longueur du tuyau (m),

Kf est la perte de charge des accessoires (mCE),

V est la vitesse de l'eau (m/sec),

g est l'accélération due à la gravité (m/sec^2).

Tableau 3 – Coefficient KT de pertes de charge singulières (m)

	Polyéthylène	Fonte	PVC
Tuyau au rejet	1,00	1,00	1,00
Coude 135°	0,35	0,30	0,40
Coude 90°	0,65	0,80	0,80
Branchement 135° (écoulement passage)	0,12	0,50	0,30
Branchement 135° (écoulement d'entrée à 45°)	0,60	1,00	0,60
Branchement 90° (écoulement passage)	0,20		
Branchement 90° (écoulement d'entrée à 45°)	1,00		
Valeur *K* pour la naissance	0,31		

- Calcul de la pression opérationnelle :

$$Pk = (Oh - Nh) - \Sigma PL - V^2/2g$$

où :

Pk est la pression opérationnelle (mCE),

Oh est le niveau de la naissance (hauteur entre la naissance et le point de rupture de l'action siphoïde (m)),

Nh est le niveau entre le nœud (point de calcul) et le point de rupture de l'action siphoïde (m),

PL est la somme des pertes entre le nœud de la naissance et le nœud considéré (m),

V est la vitesse de l'eau (m/sec),

g est l'accélération due à la gravité (m/sec^2).

Il existe une valeur minimale admissible pour la pression opérationnelle créant une marge de sécurité contre l'écrasement par dépression et des dommages de cavitation résultant de la vaporisation de l'eau.

La dépression maximale admise pour le système Fullflow siphoïde est de -800 mbar, quel que soit le DN de la canalisation.

En règle générale, la dépression maximale apparaît au point de passage de l'écoulement horizontal à l'écoulement vertical ;

- Équilibrage entre les différentes naissances :

Lorsqu'il y a plusieurs naissances, celles-ci doivent être équilibrées pour que système remplisse correctement sa fonction d'évacuation. L'expérience montre qu'en un point de jonction, les lignes d'écoulement sont en équilibre lorsque l'écart maximal des différentes pressions n'excède pas 100 mbar.

Si ce n'est pas le cas, le calcul est refait en prenant le diamètre immédiatement supérieur pour diminuer les pertes de charge dans la ligne qui en a le plus, ou immédiatement inférieur pour augmenter les pertes de charge dans la ligne qui en a le moins.

4.3 Cas des chéneaux

4.31 Principes généraux

La Société Fullflow Système Sarl préconise l'utilisation des règles de la norme NF DTU 60.11 P3.

Les calculs hydrauliques propres à la Société Fullflow Système Sarl restent identiques à ceux décrits dans le § 4.2 du Dossier Technique. Les débits par naissance peuvent toutefois être supérieurs aux débits nominaux indiqués au § 3.12 du présent Dossier Technique.

Dans le cas des chéneaux intérieurs, les principes énoncés ci-après sont obligatoirement respectés.

Dans le cas des chéneaux extérieurs, il s'agit d'une alternative aux dispositions du CPT commun.

4.32 Pluviométrie - Surfaces réceptrices

La pluviométrie en France européenne de la norme NF DTU 60.11 P3 est de r = 0,05 l / (s × m^2), soit 3 l/min.m^2.

En complément de la pluviométrie stipulée ci-dessus, la Société Fullflow Système Sarl peut tenir compte, si les DPM le prévoient conformément à la norme NF DTU 60.11 P3, de l'influence du vent (pluie battante à 26° par rapport à la verticale) en appliquant des règles de calcul de la surface réceptrice stipulées en NF EN 12056-3 § 4.3.3 et 4.3.4, soit :

Cas des versants

(NF EN 12056-3, § 4.3.3)

$$A = Lr \times (Br + Hr/2)$$

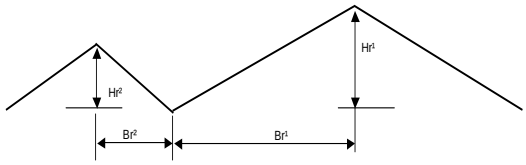
où :

A Surface réceptrice imperméable de la toiture (m²),

Lr Longueur de la surface réceptrice (m),

Br Projection horizontale de la largeur du toit entre le chéneau et le faîte (m),

Hr Projection verticale de la hauteur du toit entre le chéneau et le faîtage (m).



Lorsqu'il s'agit d'un chéneau interne desservi par deux versants de toiture différents, ce calcul devient :

$$A = Lr \times \{(Br1 + Br2 + (Hr1 - Hr2) / 2\}$$

4.33 Implantation des naissances et réseaux

La Société Fullflow Système Sarl impose l'installation de deux réseaux dont un est dénommé « Primaire » et le deuxième « Secondaire ».

Le débit de calcul pour le réseau Primaire est fixé nominalement à 2 l/min.m^2, et pour le réseau Secondaire à 1 l/min.m^2, de telle manière que le débit total de calcul correspond à la norme française de 3 l/min.m^2 minimum.

Les naissances PRIMAFLOW® (voir détails en *Annexes 9 et 9 bis*) du réseau Secondaire sont munies de rehausses de telle manière que le réseau ne fonctionne que par temps de grands orages dépassant le débit du réseau Primaire.

Ce réseau Secondaire est distinct du réseau Primaire jusqu'au raccordement au réseau d'assainissement.

Ces dispositions possèdent les avantages suivants :

- Le réseau Primaire fonctionnera plus « souvent » en régime siphoïde assurant une évacuation plus rapide de l'eau de la toiture, un « auto-nettoyage » des canalisations ;
- Si des débris obstruent le réseau Primaire, le réseau Secondaire peut encore fonctionner.

Le positionnement du trop-plein par rapport au fond du chéneau sera calculé en fonction de la hauteur de charge la plus défavorable, sans jamais dépasser + 15 mm par rapport au fil d'eau au droit de la naissance la plus proche. La charge d'eau supportée par le chéneau sera transmise au maître d'oeuvre. Dans le cas où le trop-plein d'alerte ne peut être réalisé de cette façon, un autre système d'alerte doit être mis en place.

Lorsqu'il s'agit de chéneaux extérieurs, ces exigences sont applicables avec toutefois une exigence de mise en place de trop-pleins conformes à la norme P 36-201 (réf. DTU 40.5).

5. Mise en œuvre

5.1 Naissances

Le choix du modèle de naissance est déterminé en fonction du type de couverture ou toiture.

La prolongation des moignons de naissance à la longueur prescrite par les normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43) est réalisée par la Société Fullflow Système Sarl, avant livraison sur le chantier.

Il convient de prendre des mesures temporaires afin d'éviter toute surcharge d'eau sur la toiture avant de terminer l'installation d'évacuation (par exemple la fermeture de la naissance au moyen du bouchon d'attente pour autant que des trop-pleins puissent entrer en action, évacuation gravitaire supplémentaire à titre temporaire, etc.).

5.11 Pose des naissances

Les naissances sont livrées avec une notice de montage et leur pose est réalisée de façon traditionnelle par l'entreprise de couverture ou d'étanchéité.

Le bol de la naissance peut nécessiter un encuvement dans l'élément porteur, ou support, pouvant entraîner :

- Une découpe dans l'épaisseur de l'isolant thermique support ;
- Le sectionnement d'une nervure de tôle d'acier nervurée.

Les renforcements correspondants seront traités conformément aux dispositions du CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600) et de l'étude spécifique du projet.

Le calepinage des naissances et leur mise en place dans le revêtement nécessitent une coordination avec l'entreprise du gros œuvre ou de charpente, et de couverture ou de toiture. Le décaissé dans l'isolant support de 10 mm prévu par la norme - DTU doit être exécuté de façon à canaliser l'eau vers le bol de la naissance et une horizontalité maximale de 4 % est admise pour la mise en place des naissances. Dans le cas d'une pente de toiture strictement supérieure à 4 %, la mise en œuvre d'un fond de noue horizontal doit être faite par le lot couverture ou toiture.

Les *Annexes 3 et 3 bis* montrent la pose d'une naissance sur toiture en tôles d'acier nervurées avec panneaux isolants support et revêtement bitumineux bicouche.

Les *Annexes 4 et 4 bis* montrent montre la pose d'une naissance sur toiture avec membrane à base de PVC-P (ou FPO).

Les *Annexes 5 et 5 bis* montrent la pose d'une naissance dans un chéneau.

Les naissances pour réseau Secondaire ne comportent pas plus de difficultés de pose qu'une naissance sans la rehausse. Les détails et dimensions apparaissent en *Annexes 9 et 9 bis*.

Les naissances Secondaires sont munies d'une plaque « pare-pluie », qui empêche la pluie de tomber directement dessus. Le détail typique de cette plaque se trouve en A*nnexe 9*.

5.12 Chevêtres de renfort

Compte tenu des dimensions des naissances, la présence d'un chevêtre sera décidée en fonction de l'implantation, selon le CPT commun (*e-Cahier du CSTB* 3600).

5.2 Canalisations

5.21 Généralités

La mise en œuvre des réseaux de canalisations est réalisée par la Société Fullflow Système Sarl avec l'intervention éventuelle d'entreprises formées par la Société Fullflow Système Sarl.

Ces réseaux sont réalisés conformément aux normes - DTU les concernant, en fonction de la nature des canalisations.

Notamment, les dispositions des documents suivants s'appliquent :

- DTU 60.1 (NF P 40-201) : « Travaux de bâtiment - Plomberie sanitaire pour bâtiments - Partie 1-1-2 : réseaux d'évacuation - Cahier des clauses techniques types » ;
- DTU 60.33 (NF P 41-213) : « Travaux de bâtiment - Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux de vannes» ;
- Norme NF DTU 60.2 : « Canalisations en fonte, évacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes ».

En ce qui concerne la mise en œuvre des canalisations en polyéthylène, celle-ci sera réalisée en conformité avec les règles de l'art concernant ce matériau, sur la base des spécifications du fabricant. Les liaisons entre les éléments de canalisations seront réalisées par soudure bout à bout (soudure au miroir) ou par manchon électrique.

5.22 Dispositions particulières

5.221 Pente

Le système Fullflow siphoïde fonctionnant par effet siphoïde ne nécessite pas le respect d'une pente pour les canalisations horizontales.

De plus, le système Fullflow siphoïde ne peut :

- Fonctionner avec tout ou partie d'un réseau comportant une pente négative (canalisation forcée à remonter (contre-pente) par rapport à sa position horizontale) ;
- Etre conçu avec des pentes dans le cheminement des tuyauteries horizontales, dues aux courbures de la couverture ou toiture et aux éléments inhérents de la construction du bâtiment considéré. Une pente d'environ 2 mm par mètre est cependant admise.

5.222 Supportage

- Type de supports :

  La pose des canalisations en PEHD est réalisée à l'aide de colliers fixes suspendus à des rails, eux-mêmes suspendus à la structure par le biais de supports fixés à la structure du bâtiment.

  Ces supports sont, suivant le type de bâtiment, et de manière non exhaustive :

  - des rails fixés entre pannes,
  - des potences,
  - des consoles,
  - des cerclages de panne,
  - des pince-crampons fixées sur les éléments de support mis à disposition par le charpentier,
  - des chevilles pour les dalles en béton.

  Les distances entre les supports le long du cheminement des canalisations seront déterminées en fonction du diamètre de celles-ci.

  La pose des canalisations en fonte ou en PVC-U est réalisée à l'aide de colliers fixés directement à la charpente par le biais de supports fixés à la structure du bâtiment.

  L'espacement minimum entre les colliers de support sera conforme à la spécification du fabricant des tuyaux ;

- Prise en compte du poids des canalisations en charge :

  Le poids des canalisations en charge (pleines d'eau) ainsi que le poids des supports correspondants sont indiquées dans la proposition de la Société Fullflow Système Sarl à son client avec imposition de transmission de ces informations au lot charpente.

  Voir les *tableaux 6.1, 6.2 et 6.3* de poids en charge en fonction du matériau des canalisations en PEHD, en fonte ou en PVC-U, en *Annexe 6*.

En aucun cas, le supportage des canalisations ne doit être réalisé en se fixant sur les tôles d'acier nervurées ou les panneaux bois ou à base de bois supports d'étanchéité.

Des exemples de fixation (partie courante de canalisation et embranchement) sont donnés en *Annexe 6*.

5.223 Températures

- Température de fonctionnement continu :

  Les canalisations siphoïdes en PEHD, fonte et PVC-U ont des caractéristiques de fonctionnement qui ont été testées dans les conditions normales de température et de pression au sein d'un bâtiment. La température continue de fonctionnement dans l'enceinte du bâtiment ne pourra excédée 35 °C dans le cas d'une canalisation en PEHD ou PVC-U et 100 °C dans le cas de la fonte;

- Température de pose des canalisations :

  Les canalisations en PEHD, fonte et PVC-U sont soumises à une grande différence de température entre le moment de leur installation et le moment où le bâtiment considéré est mis hors gel et chauffé à la température ambiante, sont susceptibles d'être soumises à des phénomènes de dilatation ou de rétractation, potentiellement dommageables pour l'intégrité des canalisations en place. Les réseaux devront donc inclure des manchons de dilatation prenant en compte ces éventuels écarts de température dont la probabilité d'occurrence devra être spécifiée par la maitrise d'œuvre dans son cahier des charges et planning de pose ;

- Calorifugeage :

  La maîtrise d'œuvre a pour responsabilité de fournir à la Société Fullflow Système Sarl les éléments classifiant son bâtiment en termes d'hygrométrie suivant les normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43), permettant de déterminer s'il est nécessaire de prévoir une isolation anti-condensation des canalisations du système siphoïde.

  Les paramètres importants à fournir pour ce point sont les suivants :

  - conditions extérieures au bâtiment, extrêmes de température et humidité relative,
  - conditions intérieures au bâtiment, extrêmes de température et humidité relative.

  Si les caractéristiques du bâtiment font apparaître un risque de condensation sur les canalisations d'évacuations d'eau pluviale, également si la température des canalisations devient inférieure à la température de rosée quand le taux d'humidité relative dans le bâtiment dépasse un certain seuil, la Société Fullflow Système Sarl recommandera la pose d'un calorifuge suivant les services d'un spécialiste.

5.224 Extension de bâtiment

Le système dépressionnaire Fullflow siphoïde ne pourra pas être dimensionné pour prendre en compte des extensions futures de surfaces de toiture car il ne fonctionnerait alors dans l'intervalle qu'en régime dégradé et en deçà de ses capacités optimales.

5.225 Visite

Le système est autonettoyant, il y a toutefois lieu de prévoir des regards de nettoyage ou des trappes de visite pour les tuyauteries en pied de chute.

5.226 Préfabrication et pose

Dans le cas de fourniture des éléments en polyéthylène par la Société Fullflow Système Sarl, les tuyauteries sont préfabriquées en longueurs nominales de 6 m. Ces longueurs sont équipées des réductions, embranchements, rails de suspentes aux endroits précisés pendant l'étude du réseau. Les soudures entre les différents éléments préfabriqués sont réalisées sur le chantier.

Concernant les tuyauteries en fonte ou en PVC-U, les tuyauteries et leurs accessoires seront assemblés sur le site, conformément aux calculs hydrauliques et documents d'exécution fournis par la Société Fullflow Système SARL.

5.227 Contrôle

Les installations font l'objet d'un autocontrôle réalisé par Fullflow Système SARL, assurant leur conformité et performance. La fiche de contrôle comporte des éléments de vérification des supports, schémas, raccords etc., et ce certificat de conformité est émis au maître de l'ouvrage, dans le Dossier des Ouvrages Exécutés.

5.3 Pieds de chute et fin de réseau siphoïde

Le principe siphoïde ne s'applique que jusqu'au raccordement sur le regard ou à la reprise par le réseau d'assainissement. À partir de ce point le calcul des canalisations sera effectué selon les dispositions de la norme NF DTU 60.11 P3 lorsqu'il s'agira de canalisations d'évacuation situées dans l'emprise du bâtiment, ou du fascicule 70 qui renvoie à l'instruction technique 77/284, lorsqu'il s'agira de réseaux d'assainissement, en considérant les débits à évacuer.

5.31 Transition régime siphoïde – régime gravitaire

D'autre part, le passage du régime siphoïde au régime gravitaire nécessite :

- Le respect de dispositions permettant de revenir à une vitesse d'écoulement proche des vitesses habituellement rencontrées à ce niveau de l'installation, vitesses comprises entre 1 et 2 m/s ;
- La mise en contact avec la pression atmosphérique du réseau siphoïde au point de transition avec le régime gravitaire avec pour critère que la surface de ventilation du tampon grillagé du regard soit au moins égale à la somme des sections des tuyauteries entrant dans ce même regard de manière à équilibrer les pressions. À défaut de pouvoir utiliser un tampon grillagé pour le regard, le point de transition avec le régime gravitaire devra être mis en contact avec la pression atmosphérique par le biais d'un évent dimensionné suivant les mêmes critères de surface.

Des exemples de solutions sont donnés en A*nnexes 7 et 8*.

Dans le cas particulier des chéneaux intérieurs, les réseaux Primaire et Secondaire sont raccordés séparément sur le réseau d'assainissement.

La réalisation des regards doit être conforme aux règles de l'art les concernant, à l'exclusion de toutes solutions avec regards en maçonnerie de blocs, et n'est pas visée par le présent Avis Technique.

Dans le cas où les canalisations siphoïdes se rejetteraient dans :

- Des « noues drainantes » à ciel ouvert ;

ou

- Dans des éléments de récupération des eaux pluviales (type cuve par exemple),

la maîtrise d'œuvre prendra soin de vérifier que le niveau d'eau le plus haut dans ces éléments ne vienne jamais refluer dans les canalisations siphoïdes, pour ne pas entraver leur fonction d'évacuation.

5.32 Position en sous-sol des canalisations siphoïdes

La position des canalisations enterrées siphoïdes (de même que pour les canalisations enterrées gravitaires liant les attentes au sol fini des canalisations siphoïdes verticales au(x) regard(s) du réseau d'assainissement) devra être définie en prenant la cote la plus défavorable entre :

- La cote d'encombrement des canalisations entre les attentes au sol fini et la position horizontale des canalisations ;
- La cote de mise hors gel des canalisations enterrées ;
- La cote de niveau de fil d'eau le plus haut dans le réseau d'assainissement assortie d'une marge de 50 mm ;
- La cote liée éventuellement au passage des canalisations enterrées sous une voie routière.

5.33 Protection des pieds de chute verticaux

Le maître d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre devra veiller à ce que les pieds de chute verticaux siphoïdes, soient munis, selon les caractéristiques spécifiques du bâtiment, munies d'une protection mécanique réalisée par un dauphin en acier, sur une hauteur d'environ 1,5 m depuis le sol.

6. Fabrication et contrôle des produits

Les sociétés Fullflow groupe et Plasflow bénéficient du système d'assurance qualité certifié conforme à la norme ISO 9001-2008.

Elles réalisent en interne les évaluations de qualité des tubes et accessoires en PEHD, des naissances siphoïdes, des quincailleries, etc.

Les fournisseurs des différents éléments sous-traités (tubes et accessoires fonte, PVC-U, accessoires etc…) respectent la conformité aux normes ou aux certifications propres à chaque type de produits.

7. Identification des éléments de marquage

Les naissances sont marquées unitairement « FULLFLOW ».

Les descentes d'eaux pluviales sont identifiées et portent un étiquetage interdisant la modification de l'installation sans accord préalable de la Société Fullflow Système Sarl (pour vérification des calculs de dimensionnement), la modification non autorisée pouvant créer un disfonctionnement ayant des conséquences graves.

Un écrit au devra être mis en place, à minima, au droit de l'accès en toiture, afin d'avertir de la spécificité du système siphoïde en place et de la nécessité et la périodicité de l'entretien de la toiture.

B. Résultats expérimentaux

- Agrement Certificate N° 96/3279 du British Board of Agrement.
- Caractérisation des naissances PRIMAFLOW® ∅ 56 mm et ∅ 75 mm, Test Certificates du CRM Building, des 3 mars et 30 juin 2008.
- Rapports Fullflow Ltd des 26 septembre 2008 et 16 février 2009, étanchéité à l'eau avec différents revêtements d'étanchéité.
- Caractérisation des naissances PRIMAFLOW 09'® ∅ 75 mm et PRIMAFLOW 09' HC® ∅ 90 mm, Test Certificates du CRM Building, du 26 octobre 2008.
- Rapport Fullflow Ltd d'essais d'étanchéité à l'eau selon le § 10.3 de la norme NF EN 1253-2 du 4 octobre 2012.

C. Références

Données Environnementales ([1])

Le procédé Fullflow Siphoïde ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Le système Fullflow est utilisé dans les pays européens depuis 1995. Les naissances dépressionnaires Fullflow ont été mises en oeuvre, en France sur plus de 5 000 000 m^2 de toiture, dont un peu moins de 2 000 000 m^2 depuis le précédent Avis Technique (avec notamment la crapaudine et cônes anti-vortex en fonte aluminium).

(1) Non examiné par les Groupes Spécialisés dans le cadre de cet AVIS.

Annexes

Annexe 1 – Courbes de débit

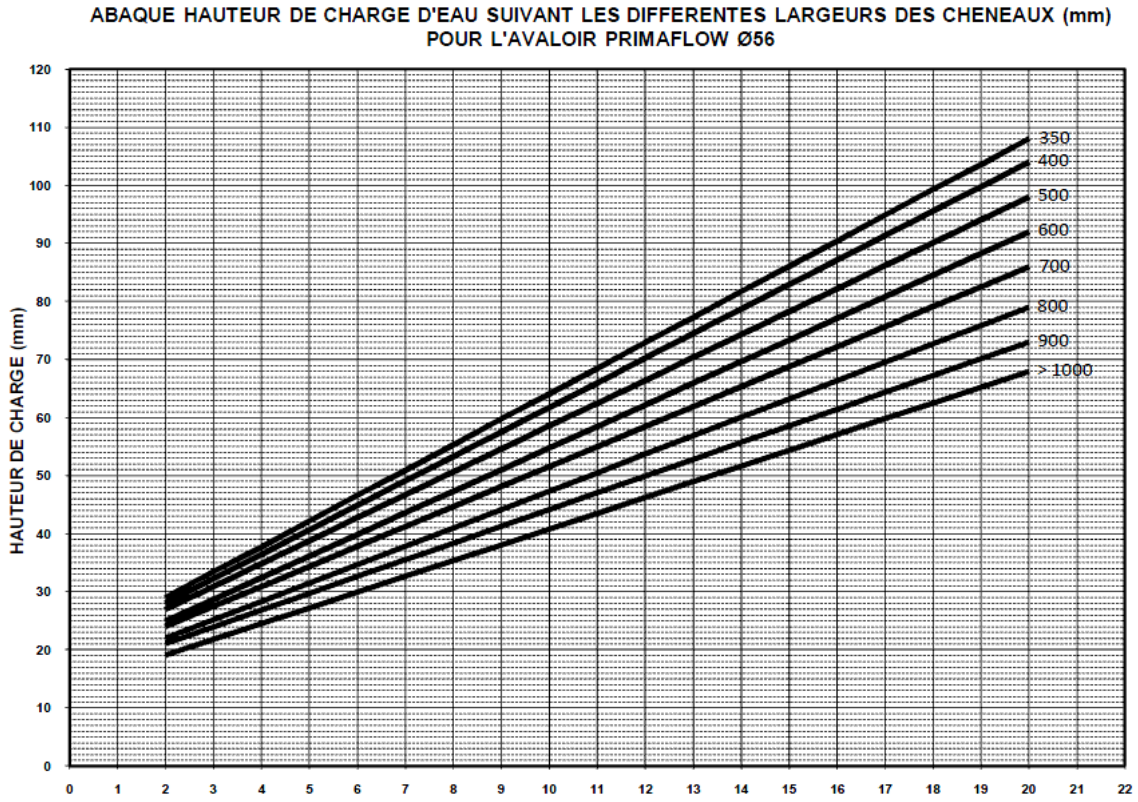


Figure 1.1 – Abaque pour chéneaux avec la naissance PRIMAFLOW® ∅56 mm

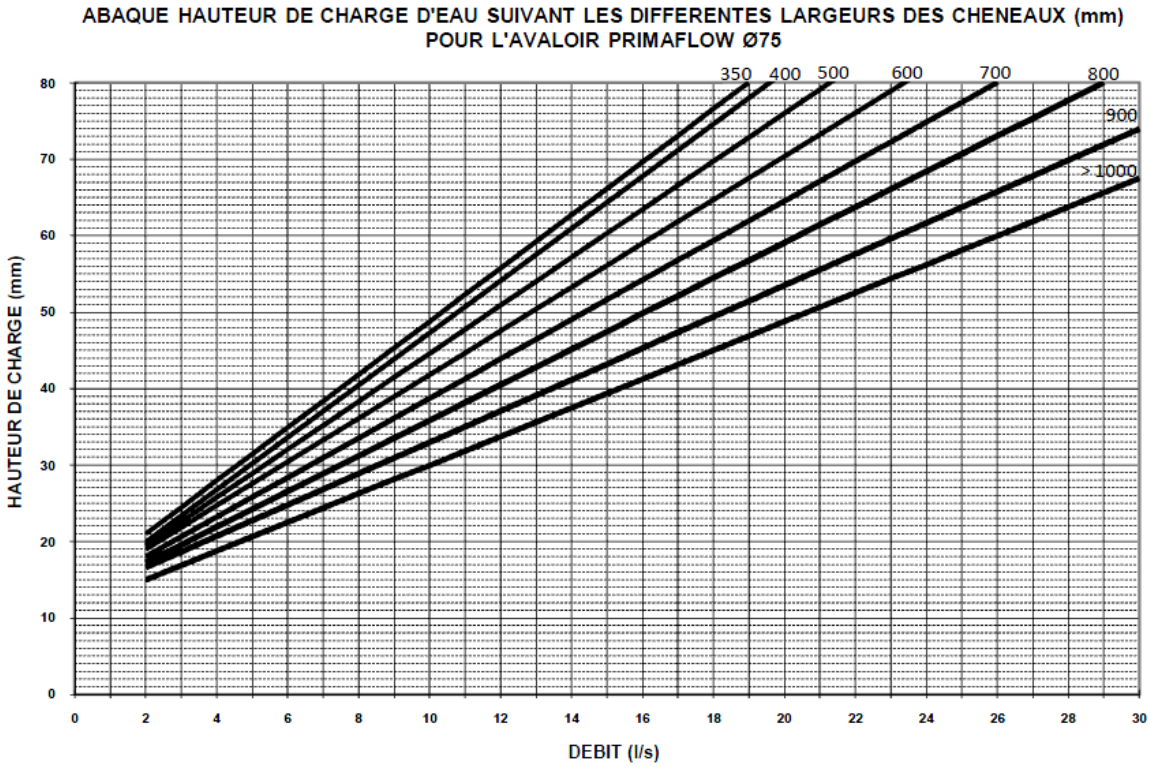


Figure 1.2 – Abaque pour chéneaux avec la naissance PRIMAFLOW® ∅75 mm

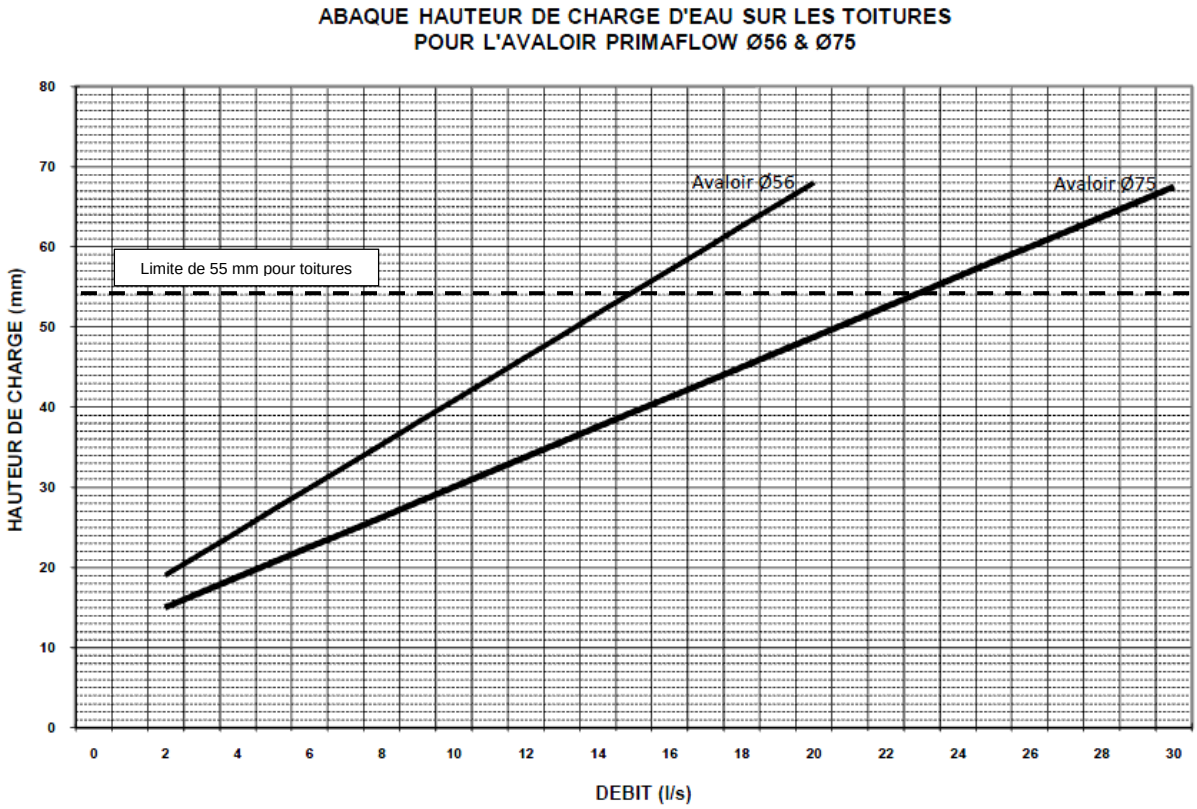


Figure 1.3 – Abaque pour toitures avec les naissances PRIMAFLOW® ∅ 56 mn et PRIMAFLOW® ∅ 75 mm

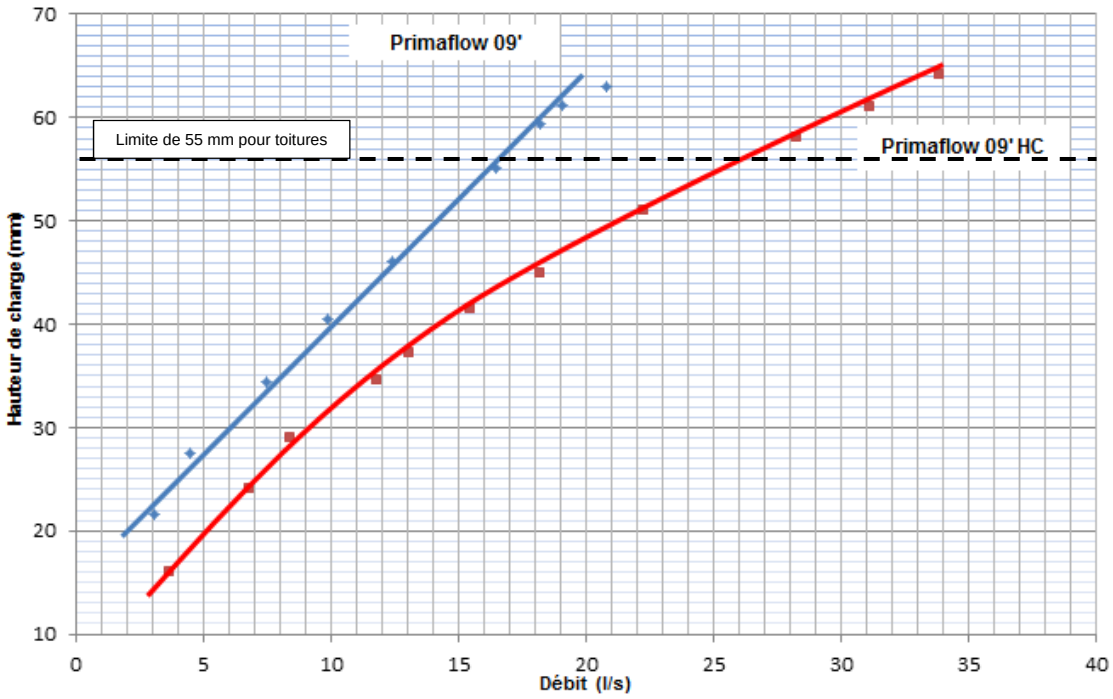


Figure 1.4 – Abaque pour toitures avec les naissances PRIMAFLOW 09'® ∅ 75 mn et PRIMAFLOW 09' HC® ∅ 90 mm

Annexe 2 – Naissances dépressionnaires Fullflow siphoïde

Revêtement avec membrane bitumineuse SBS ou APP sous DTA

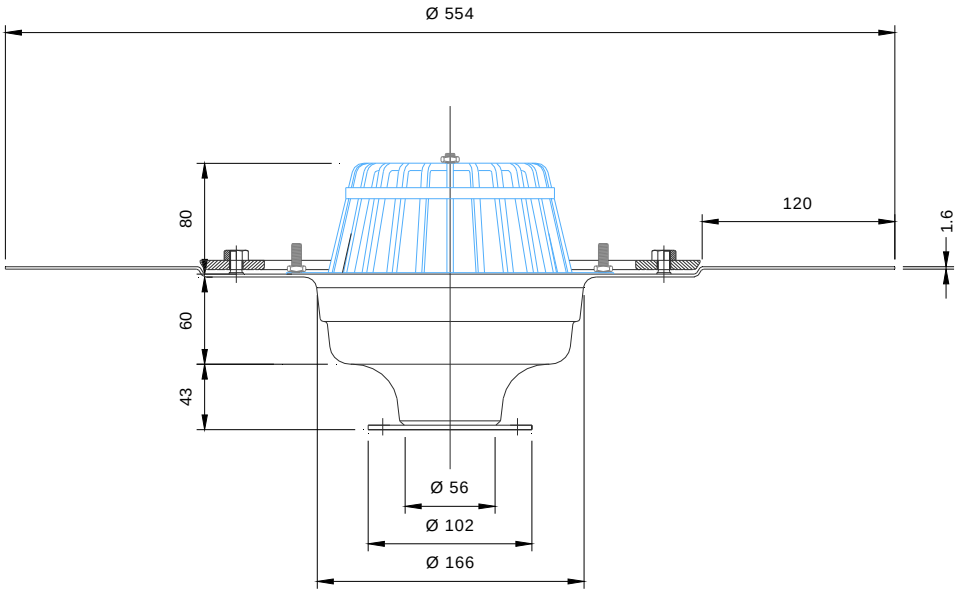


Figure 2.1 – Naissance PRIMAFLOW® Ø 56 mm, type étanchéité avec feuilles bitumineuses

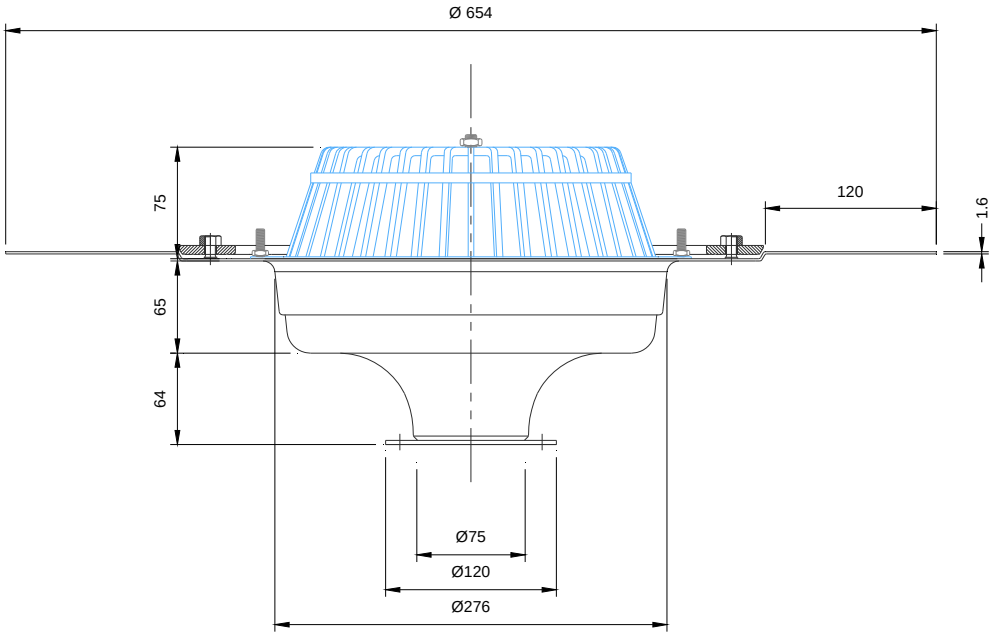
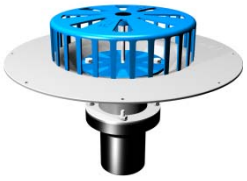


Figure 2.2 – Naissance PRIMAFLOW® Ø 75 mm, type étanchéité avec feuilles bitumineuses

Figure 2.3 – Naissance PRIMAFLOW® en acier galvanisé pour feuilles bitumineuses



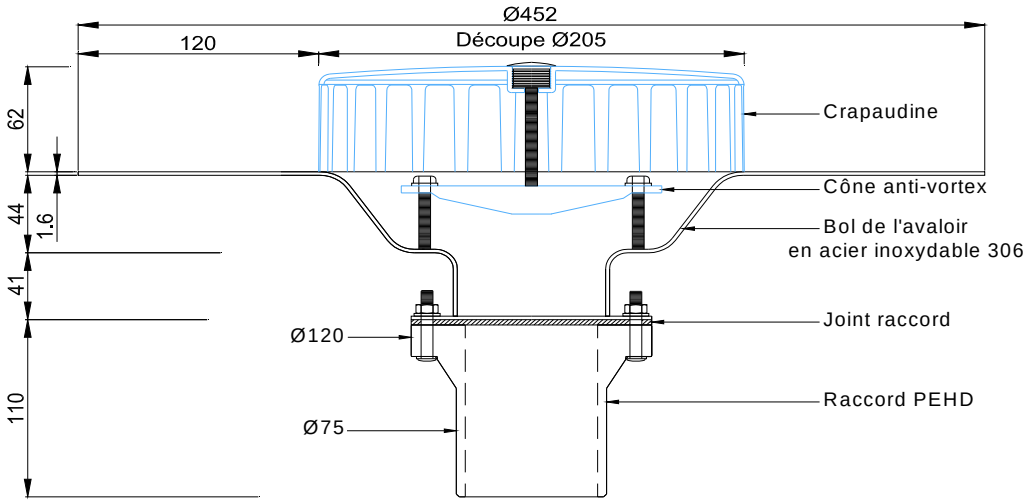
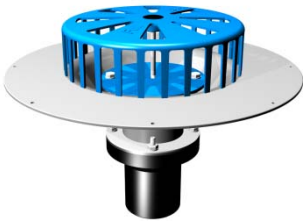


Figure 2.4 - Naissance PRIMAFLOW 09'® Ø 75 mm, type étanchéité avec feuilles bitumineuses SBS et APP



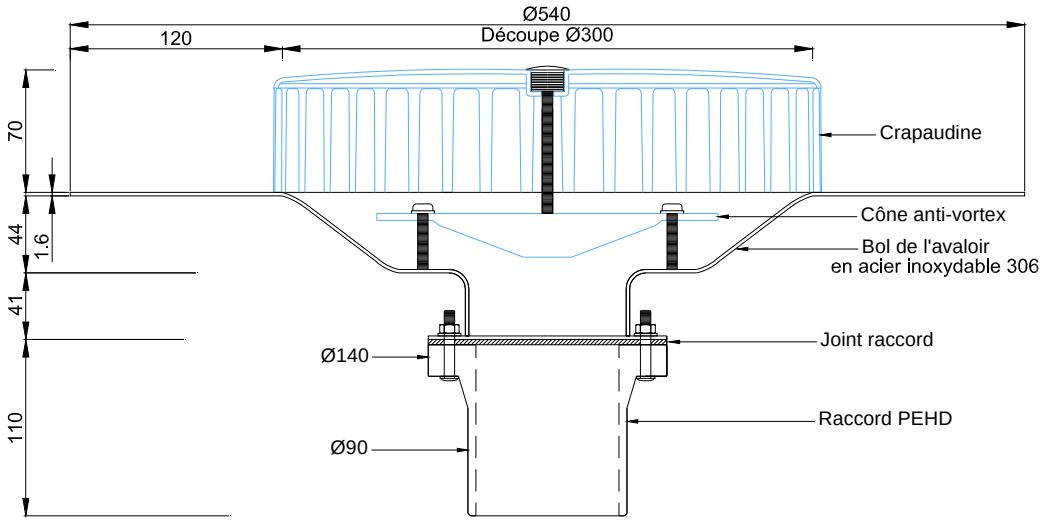


Figure 2.5 - Naissance PRIMAFLOW 09' HC® Ø 90 mm, type étanchéité avec feuilles bitumineuses SBS et APP

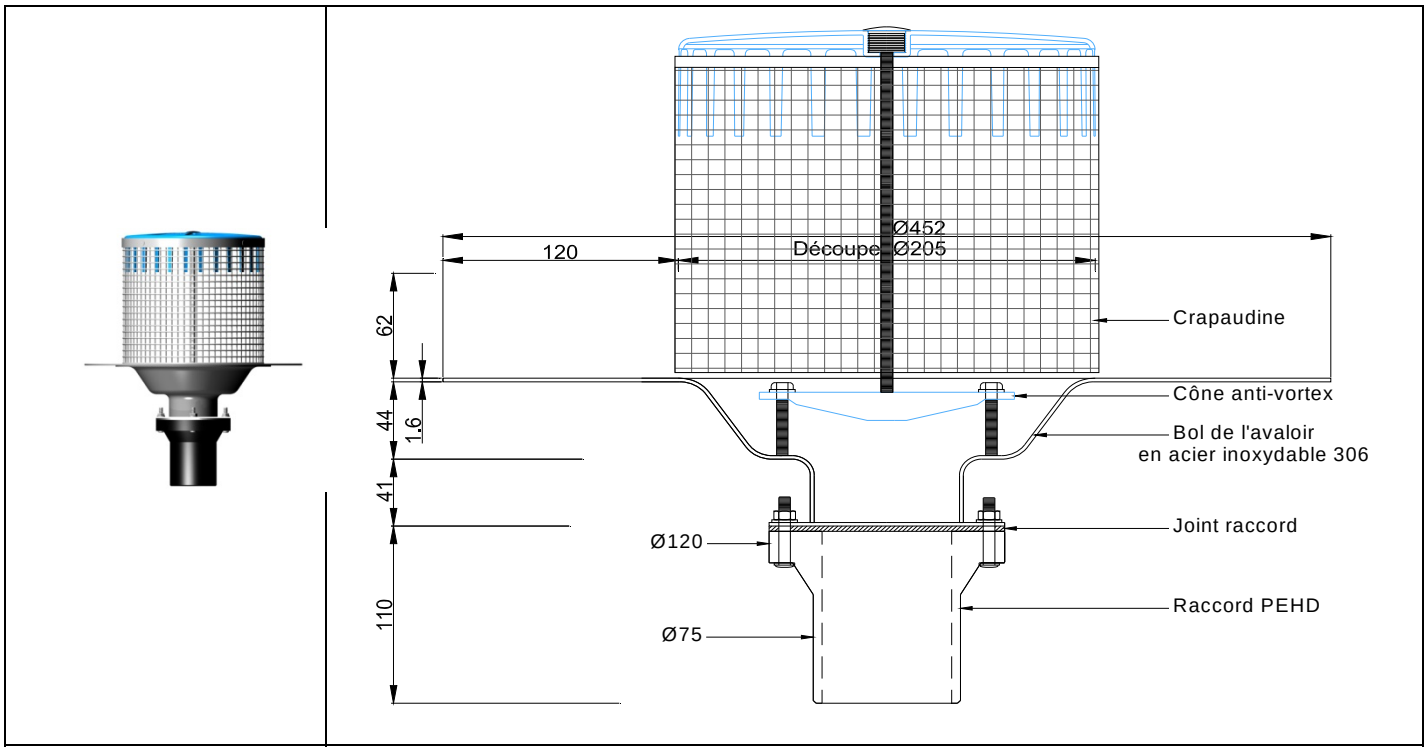


Figure 2.6 - Naissance PRIMAFLOW 09'® ∅75 mm (ou PRIMAFLOW 09' HC® ∅90 mm) avec pare gravier, type étanchéité avec feuilles bitumineuses SBS et APP

Revêtement avec membrane PVC-P ou FPO sous DTA

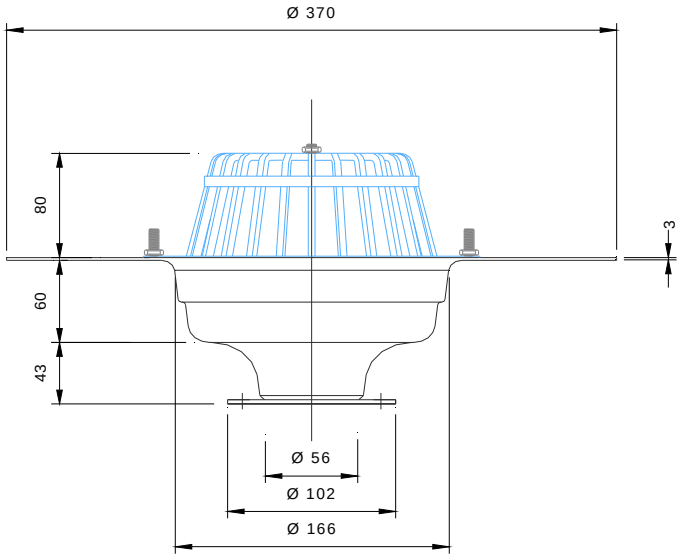


Figure 2.7 – Naissance PRIMAFLOW® ∅56 mm, type étanchéité avec membranes PVC-P et FPO

Revêtement avec membrane PVC-P ou FPO sous DTA

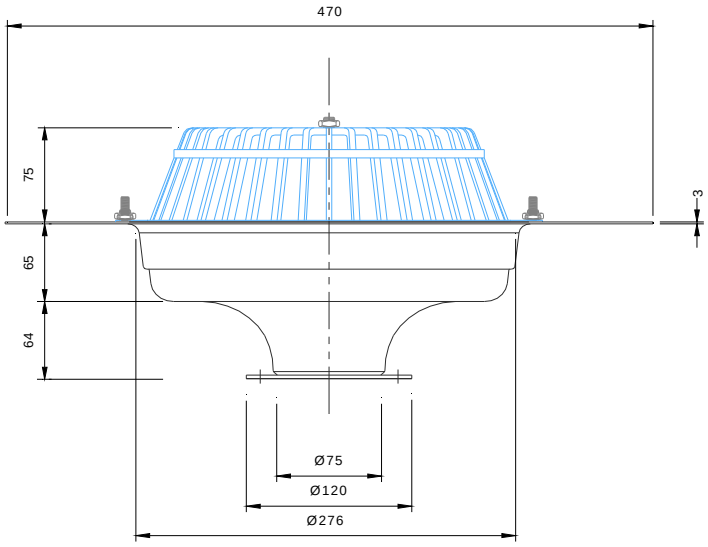
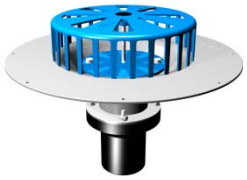


Figure 2.8 – Naissance PRIMAFLOW® Ø 75 mm, type étanchéité avec membranes PVC-P et FPO

Revêtement avec membrane PVC-P sous DTA



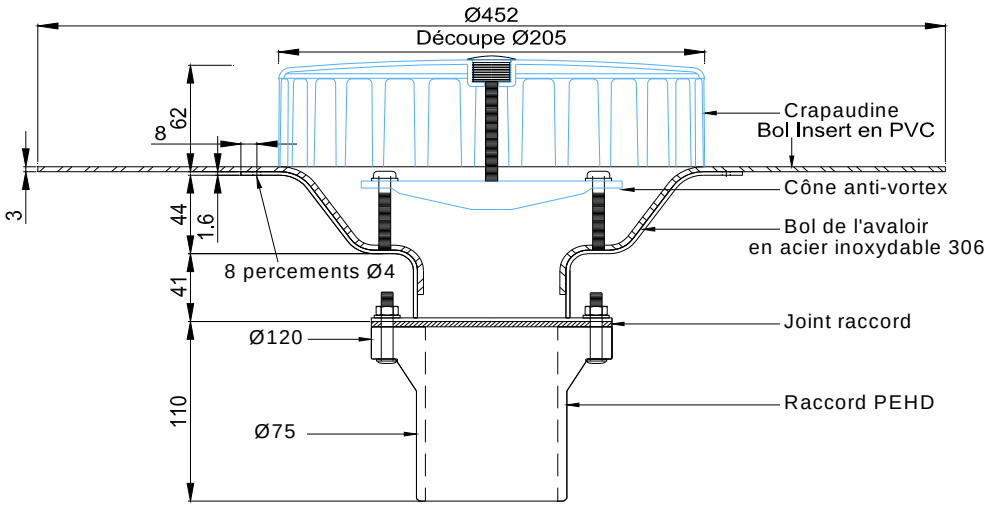
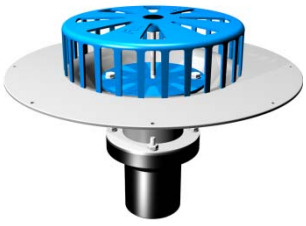


Figure 2.9 - Naissance PRIMAFLOW 09'® Ø 75 mm, type étanchéité avec revêtement synthétique en PVC-P

Revêtement avec membrane PVC-P sous DTA



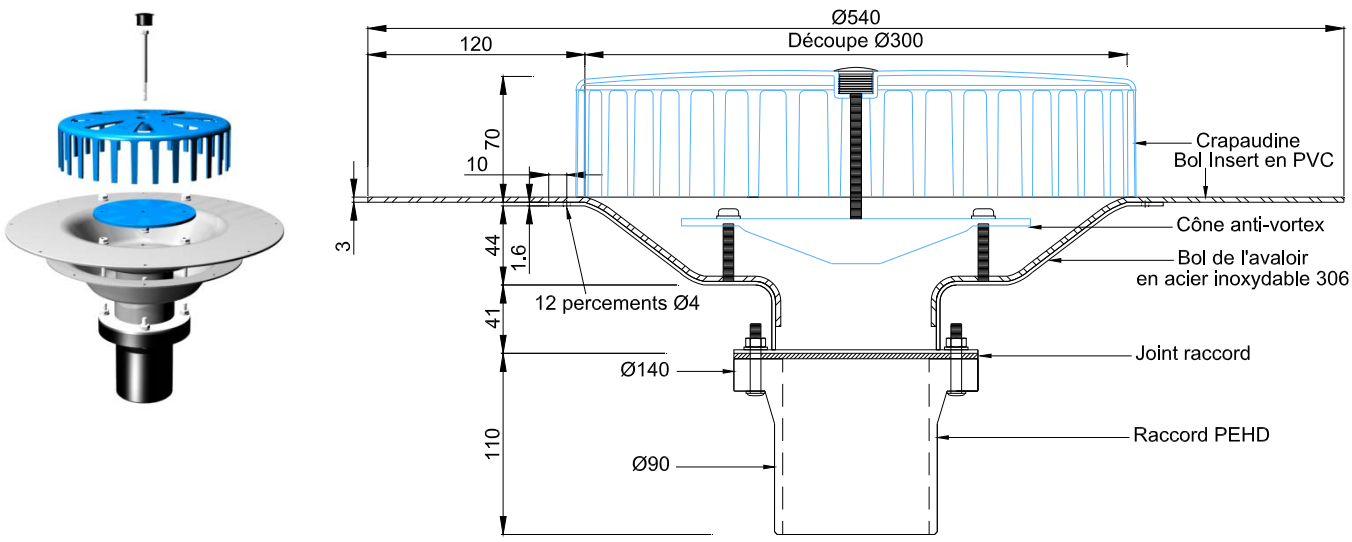


Figure 2.10 - Naissance PRIMAFLOW 09' HC® Ø 90 mm, type étanchéité avec revêtement synthétique en PVC-P

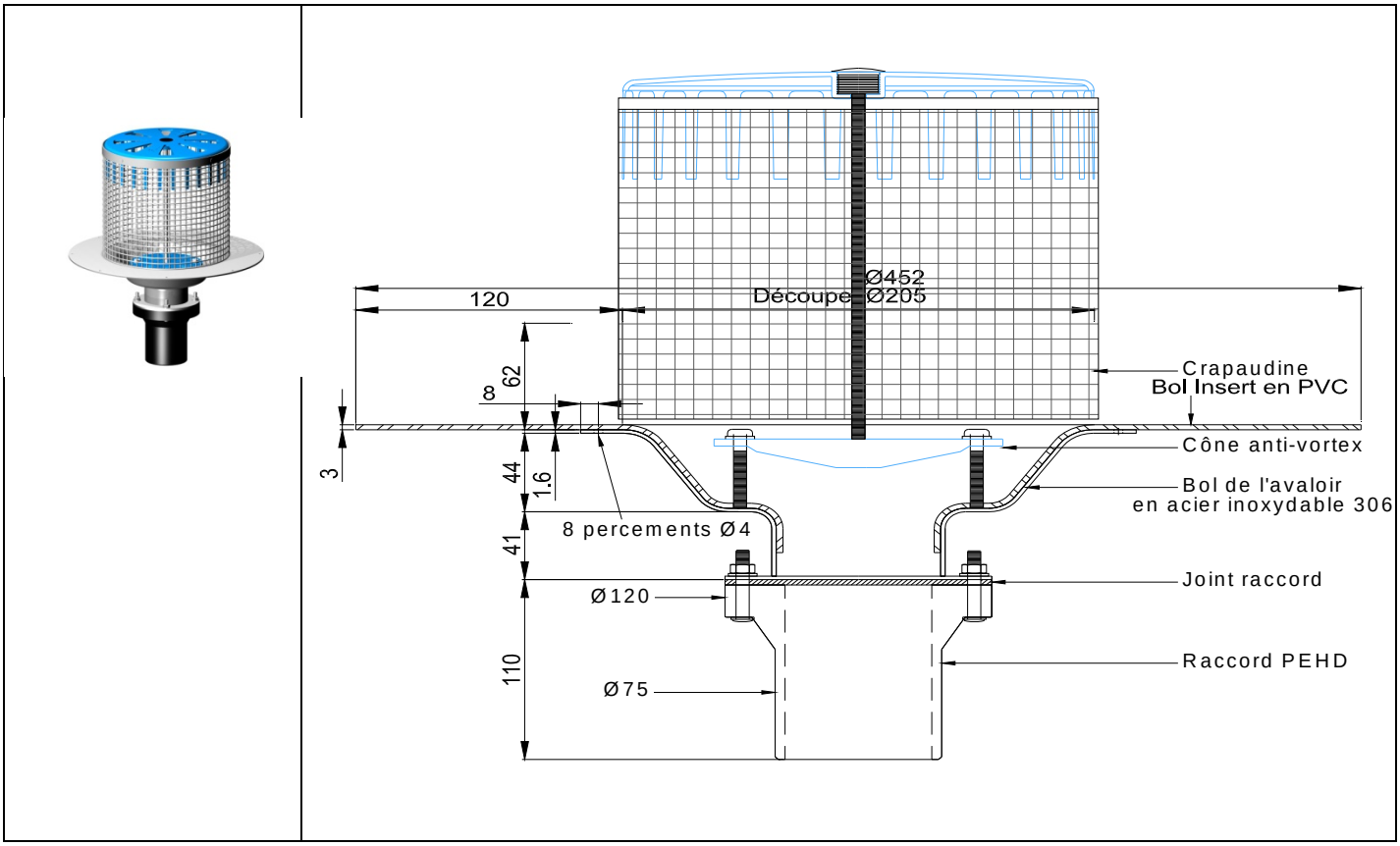


Figure 2.11 - Naissance PRIMAFLOW 09'® Ø 75 mm (ou PRIMAFLOW 09' HC® Ø 90 mm) avec pare gravier, type étanchéité avec revêtement synthétique en PVC-P

Chéneau à fond plat

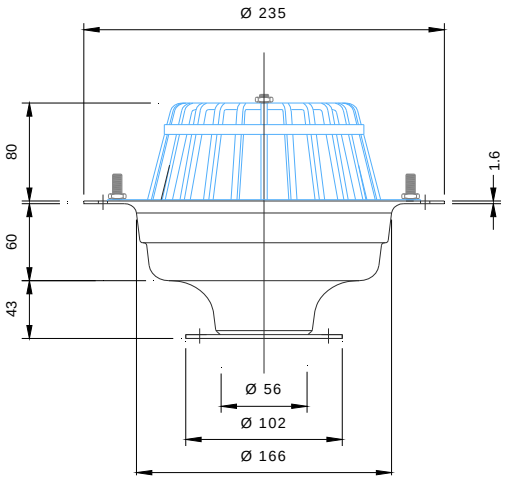


Figure 2.12 – Naissance PRIMAFLOW® ∅ 56 mm, type chéneau

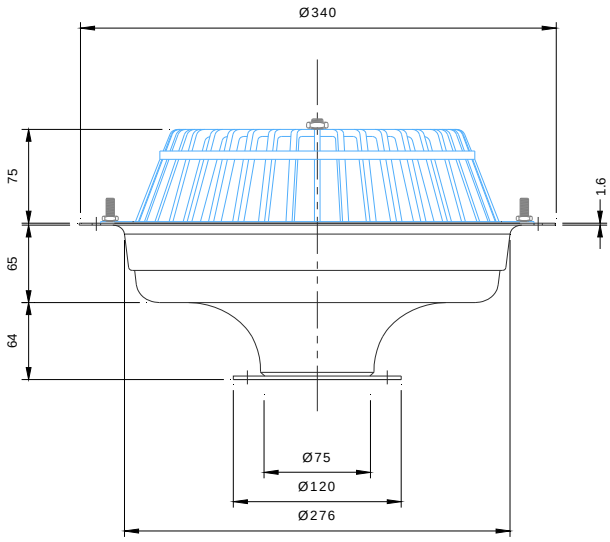
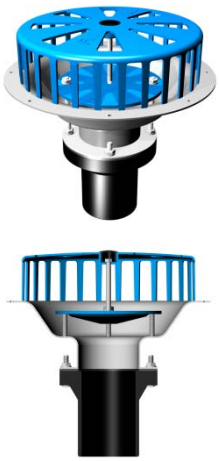


Figure 2.13 – Naissance PRIMAFLOW® ∅ 75 mm, type chéneau



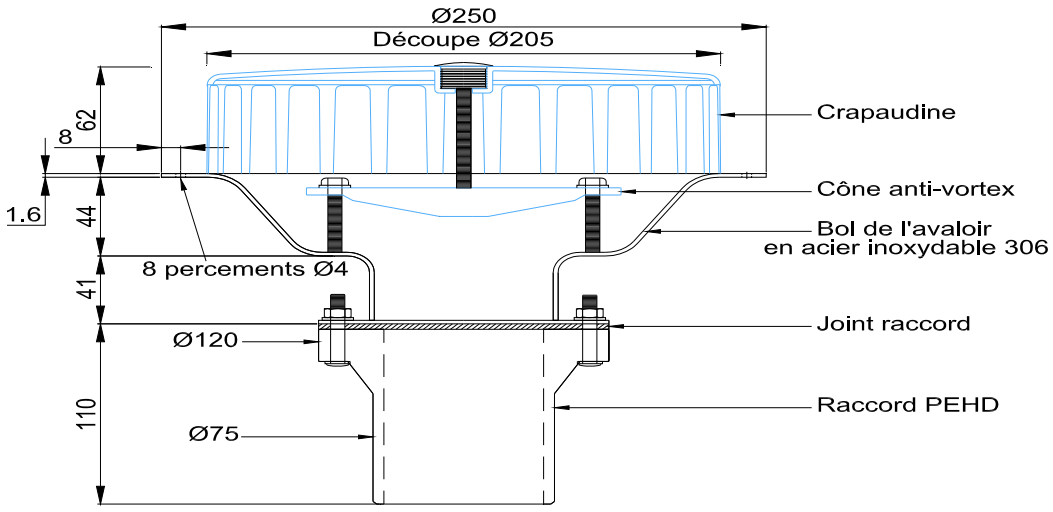
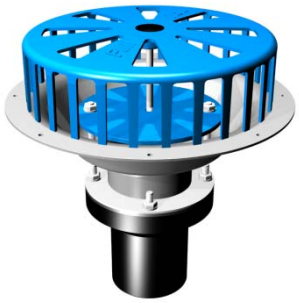


Figure 2.14 - Naissance PRIMAFLOW 09'® Ø 75 mm, type chéneau



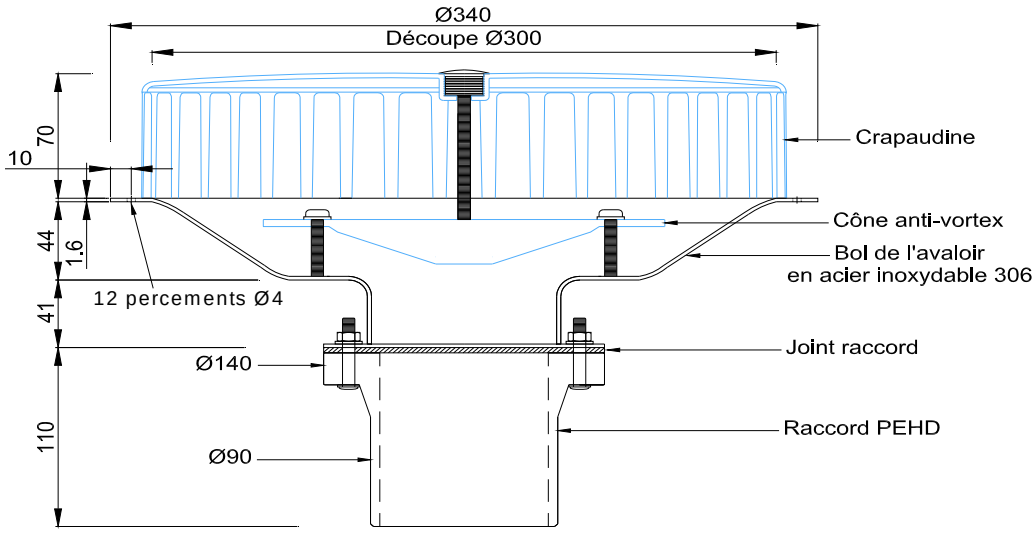
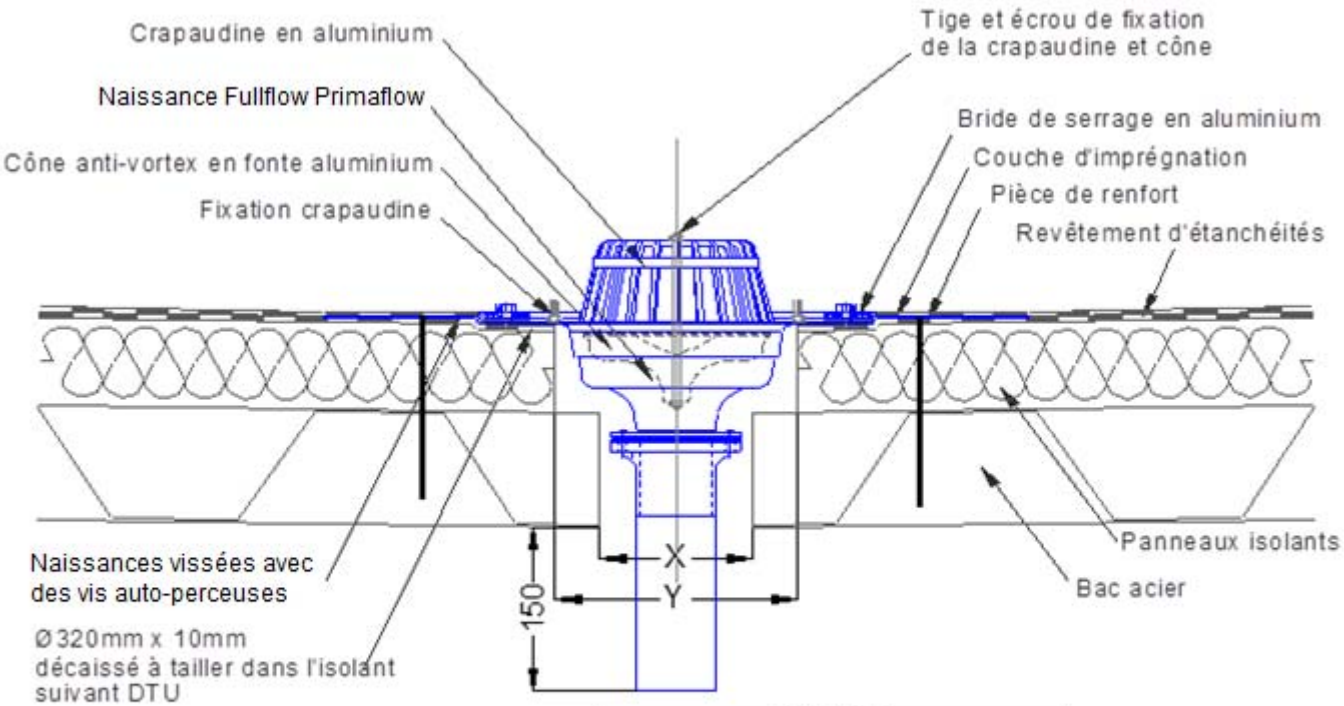


Figure 2.15 - Naissance PRIMAFLOW 09' HC® Ø 90 mm, type chéneau

Annexe 3
Détails de pose – Revêtements bitumineux

Naissances PRIMAFLOW®

Revêtement avec membrane bitumineuse SBS ou APP



	X	Y	Chevêtre bac perpendiculaire	Chevêtre bac parralèle
Naissance type 56 mm	120	190	NON	OUI
Naissance type 75 mm	180	290	OUI, si isolant < 80mm	OUI

(*) Pièce de renfort bitumineuse selon la norme P 84 série 200 (réf. DTU série 43) concernée et selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité

Figure 3.1 – Toiture, revêtement d'étanchéité bitumineuse exemple avec un revêtement bicouche sur TAN

Descriptif de pose des naissances PRIMAFLOW® sur étanchéité bitumineuse bicouche

La pose est réalisée par l'entreprise d'étanchéité.

Les chevêtres ou renforts sont à prévoir par le lot désigné aux DPM en fonction des diamètres des naissances, conformément au NF DTU 43.3.

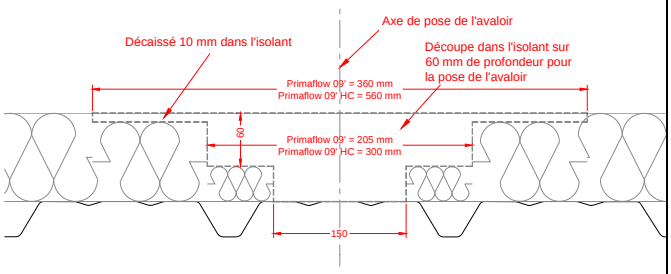
- Découpe d'un décaissé impératif de 10 mm mini dans le support isolant conformément au NF DTU 43.3 P1-1.
- Pose de la naissance et fixation par vis sur la première couche d'étanchéité et la pièce de renfort.
- Application de la couche d'imprégnation sur le débord du bol de la naissance, jusqu'à la bride de serrage.
- Application de la seconde couche d'étanchéité et mise en place de la bride de serrage en aluminium dans la foulée.
- Découpe de la couche d'étanchéité au bord intérieur de la bride de serrage.
- Mise en place du cône anti-vortex et de la crapaudine sur la naissance par les techniciens de la Société Fullflow Système Sarl.

Annexe 3 bis
Détails de pose – Revêtements bitumineux
Naissances PRIMAFLOW 09'® et PRIMAFLOW 09' HC®

Revêtement avec membrane bitumineuse SBS ou APP

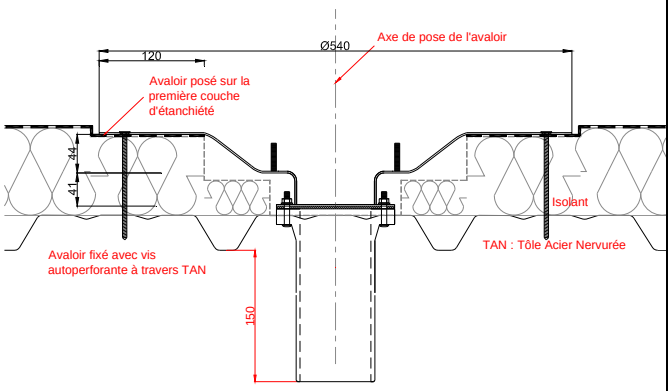
La pose est réalisée par l'entreprise de couverture ou d'étanchéité.

1- Découper un décaissé impératif de 10 mm minimum dans le support isolant conformément au NF DTU 43.3 P1-1.


Décaissé 10 mm dans l'isolant
Axe de pose de l'avaloir
Découpe dans l'isolant sur 60 mm de profondeur pour la pose de l'avaloir
Primaflow 09' = 360 mm
Primaflow 09' HC = 560 mm
60
Primaflow 09' = 205 mm
Primaflow 09' HC = 300 mm
150

2- Chauffer la platine de la naissance avant l'application de la couche d'imprégnation sur le débord du bol de la naissance.

3- Pose de la naissance sur la première couche d'étanchéité et fixation par vis auto-perforante à travers TAN.

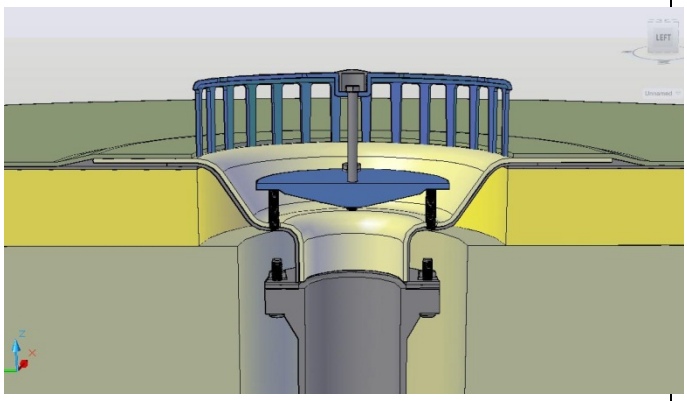


Nota : Pièce de renfort selon DTA du revêtement d'étanchéité.

4- Appliquer la seconde couche d'étanchéité.

5- Découpe de la couche d'étanchéité au bord intérieur du bol de la naissance.

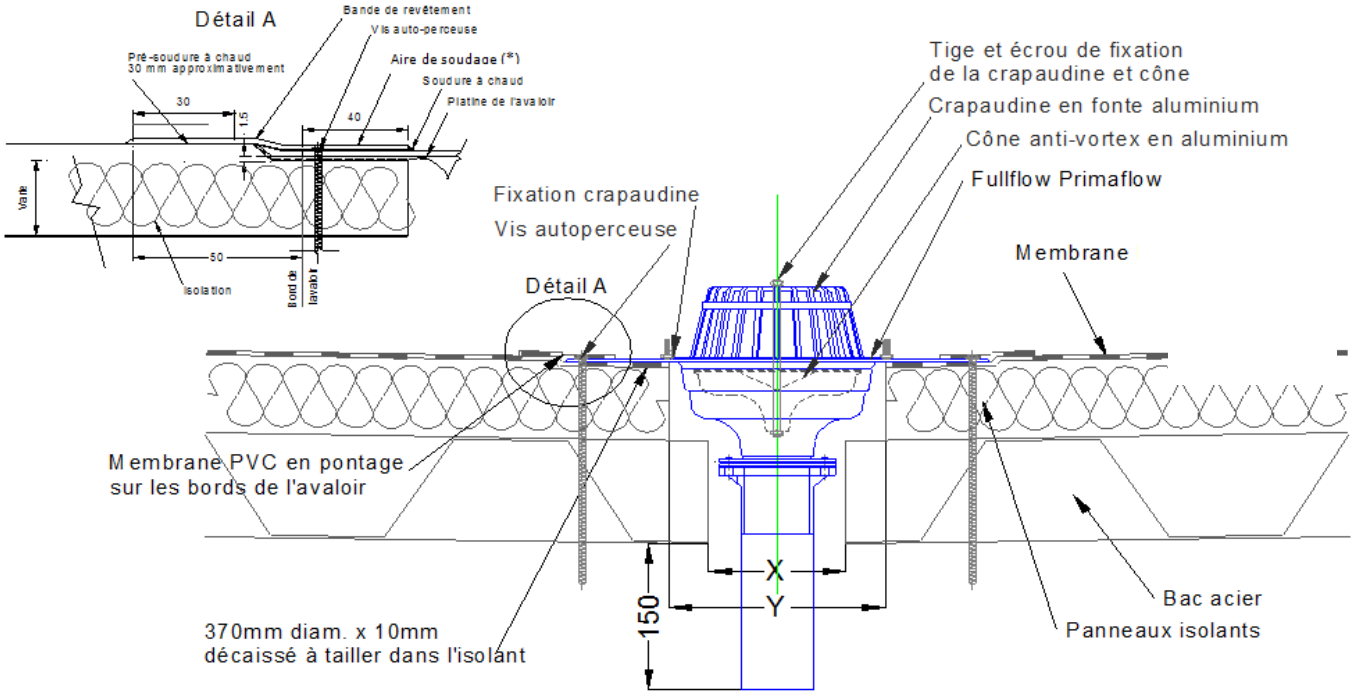
6- Mise en place du cône anti-vortex et de la crapaudine sur la naissance par les techniciens de la Société Fullflow Système Sarl.



Annexe 4
Détails de pose – Revêtements synthétiques PVC-P et FPO avec platine enduite

Naissances Fullflow PRIMAFLOW®

Revêtement avec membrane PVC-P ou FPO



			Chevêtre	
	X	Y	bac perpendiculaire	bac parralèle
Naissance type 56 mm	120	190	NON	OUI
Naissance type 75 mm	180	290	OUI, si isolant < 80mm	OUI

(*) La largeur de l'aire de soudage est selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité

Figure 3.2 – Toiture plate, revêtement d'étanchéité synthétique monocouche, exemple avec un revêtement à base de PVC-P sur TAN

Descriptif de pose des naissances PRIMAFLOW® sur étanchéité membrane à base de PVC-P ou de FPO

Les membranes synthétiques sont des revêtements d'étanchéité en PVC-P ou FPO bénéficiant d'un Document Technique d'Application pour l'application visée.

La pose est réalisée par l'entreprise d'étanchéité.

Les chevêtres ou renforts sont à prévoir par le lot désigné aux DPM en fonction des diamètres des naissances, conformément au NF DTU 43.3.

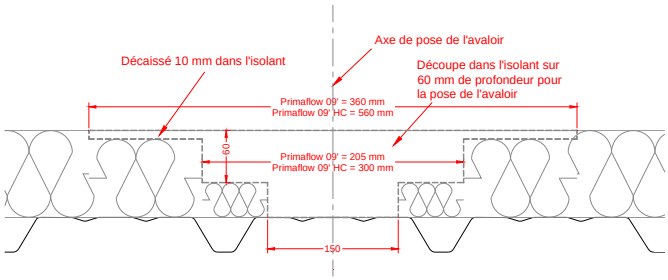
- Découpez les TAN et le support isolant.
- Découpez un décaissé impératif de 10 mm mini dans le support isolant conformément au NF DTU 43.3 P1-1.
- Posez la naissance sur l'isolant dans le décaissé, le fixer à l'aide de vis auto-perceuse sur les tôles d'acier nervurées.
- Essuyez les parties à souder à l'aide de produit adéquat.
- Soudage de la membrane sur la naissance à l'aide du chalumeau à air chaud (température : 305 °C environ et selon le DTA du revêtement).
- Repassez sur la membrane soudée à l'aide d'une roulette à marouflage selon le DTA du revêtement d'étanchéité.
- Mise en place du cône anti-vortex et de la crapaudine sur la naissance par les techniciens de la Société Fullflow Système Sarl.

Annexe 4 bis
Détails de pose – Revêtements PVC-P
Naissances PRIMAFLOW 09'® et PRIMAFLOW 09' HC®

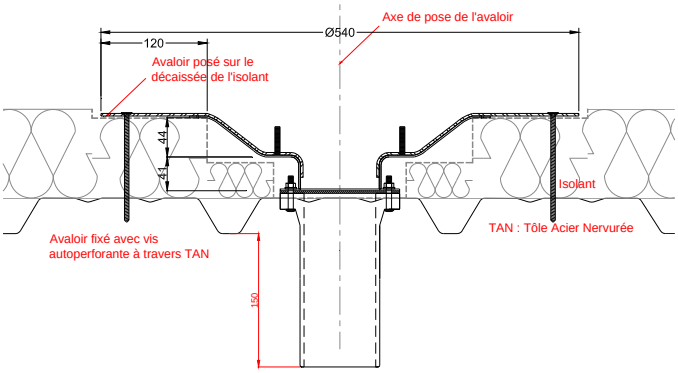
Revêtement avec membrane PVC-P

La pose est réalisée par l'entreprise de couverture ou d'étanchéité.

1- Découper un décaissé impératif de 10 mm minimum dans le support isolant conformément au NF DTU 43.3 P1-1.


Décaissé 10 mm dans l'isolant
Axe de pose de l'avaloir
Découpe dans l'isolant sur 60 mm de profondeur pour la pose de l'avaloir
Primaflow 09' = 360 mm
Primaflow 09' HC = 560 mm
60
Primaflow 09' = 205 mm
Primaflow 09' HC = 300 mm
150

2- Pose de la naissance en fixant avec des vis auto perforantes à travers TAN.

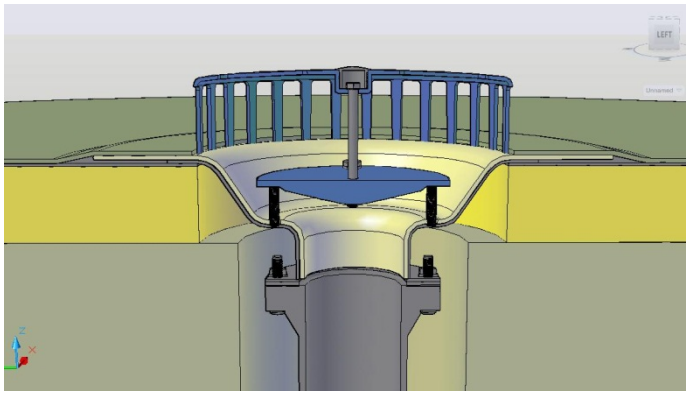


3- Appliquer la membrane PVC-P, puis découper le surplus de membrane au niveau du bol de la naissance.

4- Souder la membrane sur la naissance à l'aide du chalumeau à air chaud. (température : 305 °C environ et selon le DTA du revêtement)

5- Repasser sur la membrane soudée à l'aide d'une roulette à marouflage selon le DTA du revêtement d'étanchéité.

6- Mise en place du cône anti-vortex et de la crapaudine sur la naissance par les techniciens de la Société Fullflow Système Sarl.



Annexe 5
Détails de pose - chéneau à fond plat
Naissances PRIMAFLOW®

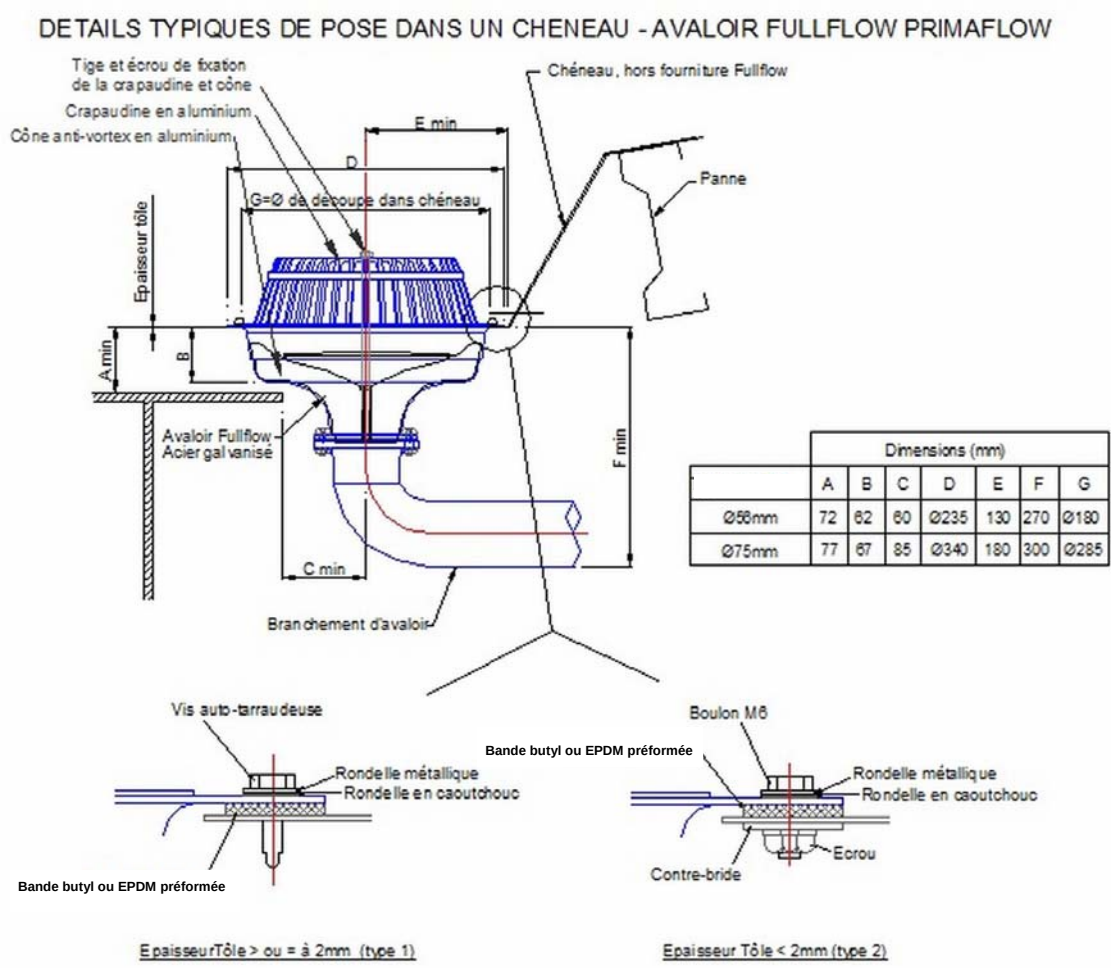


Figure 3.3 – Évacuation dans un chéneau

Descriptif de pose des naissances PRIMAFLOW® dans chéneau à fond plat

La pose est réalisée par l'entreprise de couverture ou d'étanchéité.

- Tracez la position de la naissance dans le chéneau.
- Tracez le contour du trou pour la découpe (dimension *G* indiquée dans le *tableau* de la *figure 3.3*).
- Découpez le trou dans le chéneau pour recevoir la naissance. Vérifiez que la naissance rentre bien dans le trou. Enlevez la naissance et appliquer une bande butyl ou EPDM préformée en sous-face de la platine de la naissance.
- Nettoyez soigneusement la surface de contact du chéneau métallique, là où la platine doit s'appliquer :
  - Pour les chéneaux de 2 mm ou plus d'épaisseur (type 1), placer la naissance dans le trou et fixer avec les vis auto-taraudeuses et rondelles en caoutchouc et métalliques fournies.
  - Pour les chéneaux de moins de 2 mm d'épaisseur (type 2), placer la naissance dans le trou et fixer avec les boulons M6, écrous et rondelles en caoutchouc et métallique fournies. Il faut d'abord placer une contre-bride en sous face du chéneau. Lorsque le chéneau est préisolé, ceci nécessitera l'enlèvement et la remise en place de l'isolant à l'endroit de la contre-bride.
- L'ordre de fixation des vis doit être en étoile.
- Il y a 8 fixations pour les naissances de ∅ 56 mm et 12 fixations pour le ∅ 75 mm.
- Les naissances doivent être obstruées avec le bouchon fourni pour éviter des entrées d'eau avant le raccordement aux tuyaux.
- La naissance doit être testée pour l'étanchéité en mettant de l'eau dans le chéneau, tout en laissant les naissances bouchonnées.

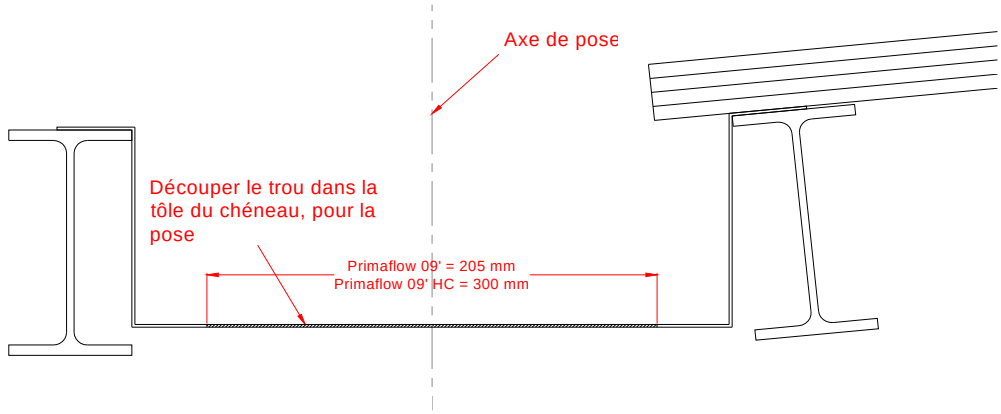
Annexe 5 bis
Détails de pose - chéneau à fond plat
Naissances PRIMAFLOW 09'® et PRIMAFLOW 09' HC®

La pose est réalisée par l'entreprise de couverture ou d'étanchéité.

1- Tracer la position de la naissance dans le chéneau.

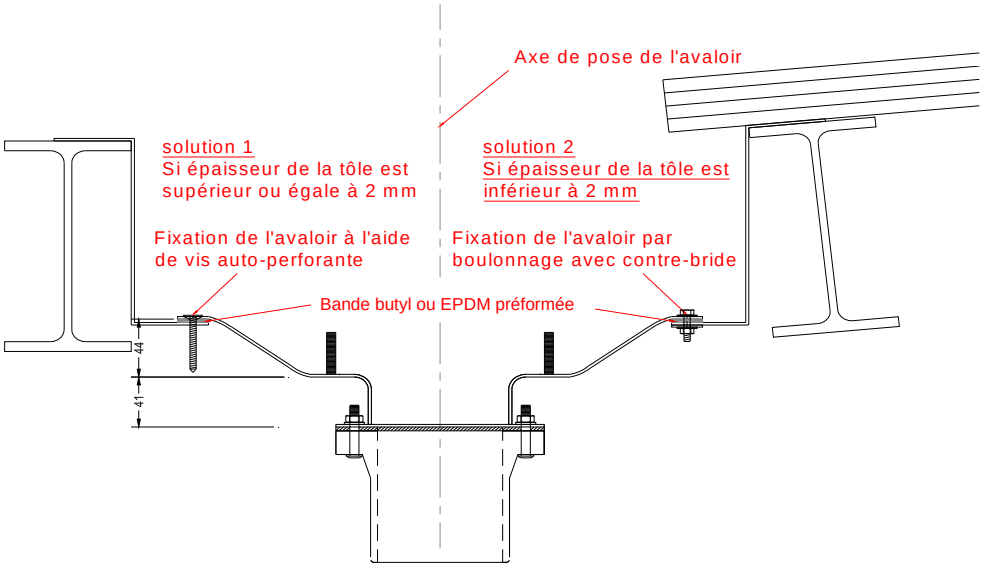
2- Tracer le contour du trou pour la découpe.

3- Découper le trou dans le chéneau pour recevoir la naissance.



4- Appliquer de la bande butyl ou EPDM préformée en sous face de la platine de la naissance.

5- Nettoyer soigneusement la surface de contact du chéneau métallique, à l'endroit de l'implantation.


Axe de pose de l'avaloir
solution 1
Si épaisseur de la tôle est supérieur ou égale à 2 mm
solution 2
Si épaisseur de la tôle est inférieur à 2 mm
Fixation de l'avaloir à l'aide de vis auto-perforante
Fixation de l'avaloir par boulonnage avec contre-bride
Bande butyl ou EPDM préformée
44
41

Solution fixation 1 :

Pour les chéneaux de 2 mm ou plus d'épaisseur, placer la naissance dans l'orifice et fixer avec des vis auto-perforantes et rondelles plastiques et métallique.

Solution fixation 2 :

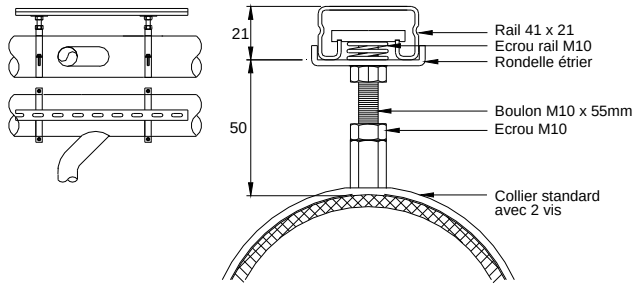
Pour les chéneaux de moins de 2 mm d'épaisseur, placer la naissance dans l'orifice et poser les boulons M4 et les rondelles plastique et métalliques dans les emplacements prévus pour la fixation.

Placer en sous face de la naissance la contre-bride adaptée à la naissance et serrer l'ensemble à l'aide des écrous M4.

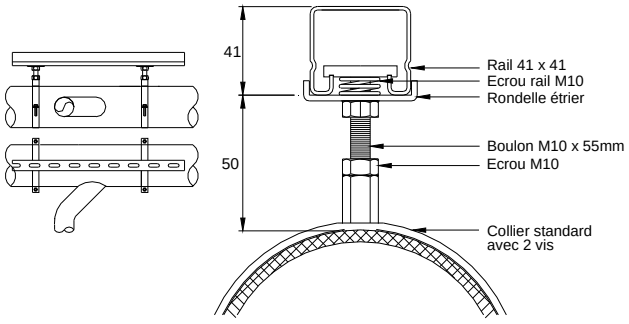
Il y a 8 fixations pour les naissances PRIMAFLOW 09'® et 12 fixation pour PRIMAFLOW 09' HC®.

Annexe 6
Détail – Suspension système de préfabrication

Rappel : Les colliers de suspension ne doivent pas être fixés aux tôles d'acier nervurées (TAN) (cf. *§ C.3.1.2* du NF DTU 43.3 P1-1) ou sur les panneaux en bois ou à base de bois (NF DTU 43.4).



Tuyauterie préfabriquée sur rail de Ø50 - Ø125



Tuyauterie préfabriquée sur rail de Ø160 - Ø315

Ø Tuyau	1er collier en bout de rail	entraxe colliers	épaisseur collier	Nombre de colliers
Ø50	250mm	550mm	2.0mm	12
Ø63	250mm	610mm	2.0mm	10
Ø75	250mm	690mm	2.0mm	9
Ø90	250mm	916mm	2.0mm	7
Ø110	250mm	1100mm	2.0mm	6
Ø125	250mm	1375mm	2.0mm	6
Ø160	250mm	1830mm	2.0mm	5
Ø200	250mm	1830mm	2.0mm	4
Ø250	250mm	1830mm	2.0mm	4
Ø315	250mm	1830mm	2.0mm	4

TUYAUTERIE EN PEHD

Diam. Ext. (O/Dm)	Diam. Int. (I/Dm)	Masse Par Metre Courant (kg/m)	Matière	Classement PN
50	46	3.10	PEHD	PN 6
63	58	4.26	PEHD	PN 6
75	69.2	5.56	PEHD	PN 6
90	83	7.51	PEHD	PN 6
110	101.4	10.66	PEHD	PN 6
125	115.2	13.42	PEHD	PN 6
160	147.6	21.76	PEHD	PN 6
200	184.6	33.06	PEHD	PN 6
250	230.6	50.74	PEHD	PN 6
315	290.6	79.64	PEHD	PN 6

Pression minimum d'utilisation -9.00 mH^2o

Tableau 6.1 – Tube en PEHD

TUBE FONTE

MATERIAU	diamètre		poids fonte Kg/m	poids eau Kg/m	POIDS TOTAL Kg/m
	extérieur en mm	Nominal en mm			
FONTE	58	50	4.3	2.04	6.34
FONTE	83	80	6.3	4.42	10.72
FONTE	110	100	8.4	8.33	16.73
FONTE	135	125	11.8	12.67	24.47
FONTE	160	150	14.1	18.15	32.25
FONTE	210	200	23.1	31.42	54.52
FONTE	274	250	33.3	54.33	87.63
FONTE	326	300	43.2	77.44	120.64

Tableau 6.2 – Tube fonte

L'espacement minimum des colliers doit se référer par rapport à la spécification des fabricants de tube en fonte.

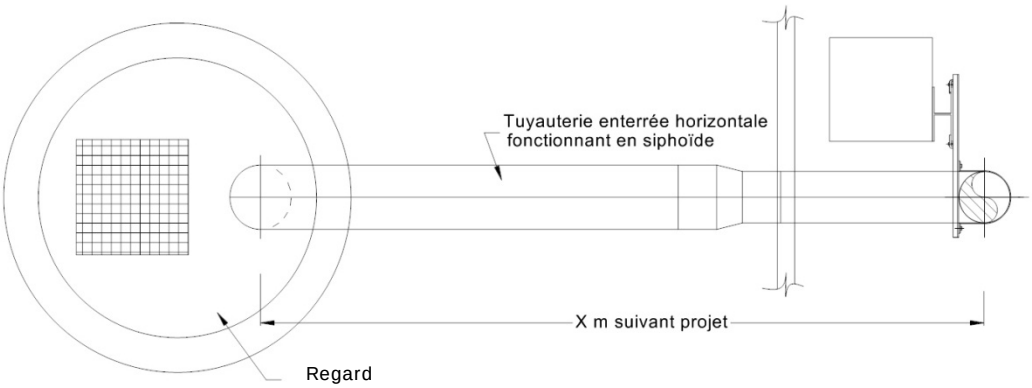
TUYAUTERIE EN PVC

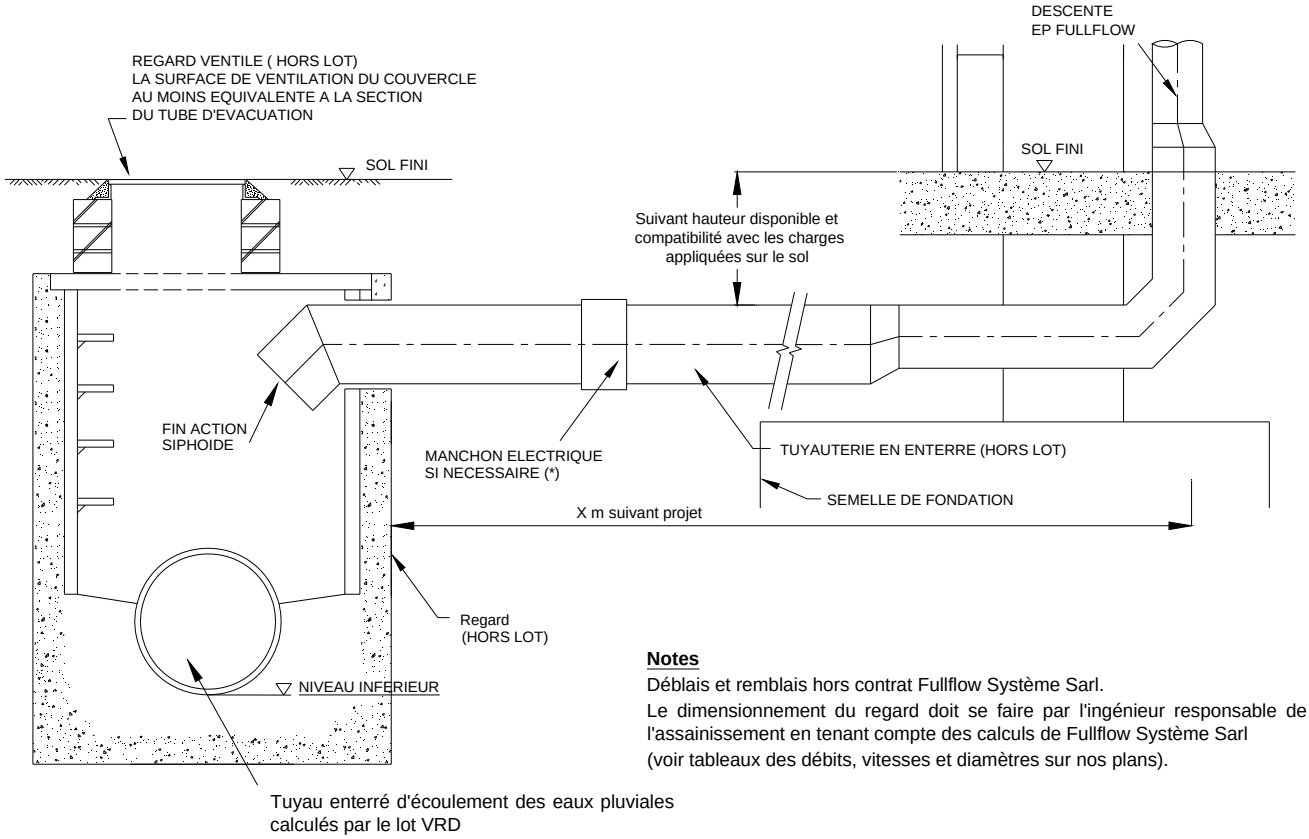
Diam. Ext. (O/Dm)	Diam. Int. (I/Dm)	Masse Par Metre Courant (kg/m)	Matière	Classement PN
50	46.4	1.94	PEHD	PN 6
63	59.2	3.11	PEHD	PN 6
75	70.6	4.69	PEHD	PN 6
90	84.6	6.67	PEHD	PN 6
110	103.6	10.07	PEHD	PN 6
125	117.6	13.18	PEHD	PN 6
160	150.6	21.97	PEHD	PN 6
200	188.9	34.38	PEHD	PN 6
250	235.4	53.62	PEHD	PN 6
315	296.6	85.12	PEHD	PN 6

Tableau 6.3 – Tube PVC-U

L'espacement minimum des colliers doit se référer par rapport à la spécification des fabricants de tube en PVC-U.

Annexe 7
Raccordement au réseau d'assainissement enterré directement dans une chambre de visite





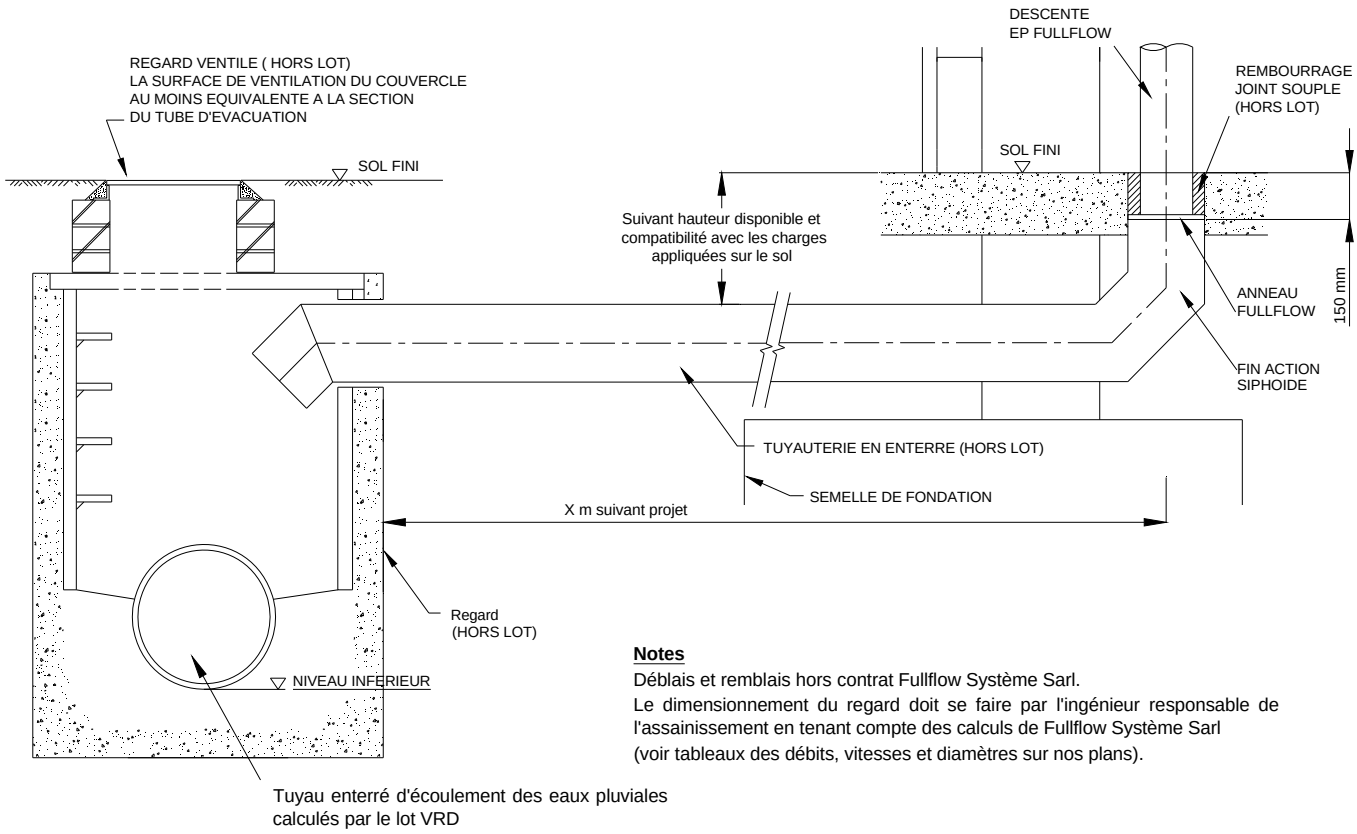
Notes

Déblais et remblais hors contrat Fullflow Système Sarl.

Le dimensionnement du regard doit se faire par l'ingénieur responsable de l'assainissement en tenant compte des calculs de Fullflow Système Sarl (voir tableaux des débits, vitesses et diamètres sur nos plans).

(*) Les manchons électriques sont nécessaires pour l'assemblage sur site des tuyauteries préfabriquées en atelier.

Annexe 8
Raccordement au réseau d'assainissement enterré, limite de prestation au niveau du sol



Notes

Déblais et remblais hors contrat Fullflow Système Sarl.

Le dimensionnement du regard doit se faire par l'ingénieur responsable de l'assainissement en tenant compte des calculs de Fullflow Système Sarl (voir tableaux des débits, vitesses et diamètres sur nos plans).

Annexe 9
Naissances pour réseau « Secondaire » des chéneaux
Naissances PRIMAFLOW®

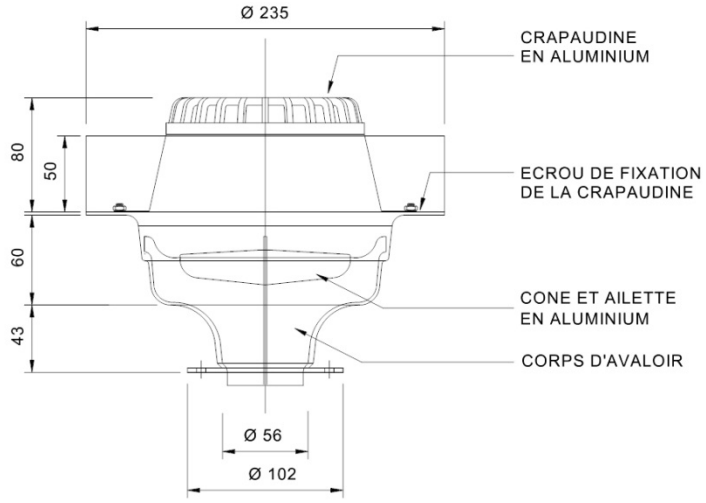


Figure 9.1 – Naissance PRIMAFLOW® Ø 56 mm Secondaire à petite bride

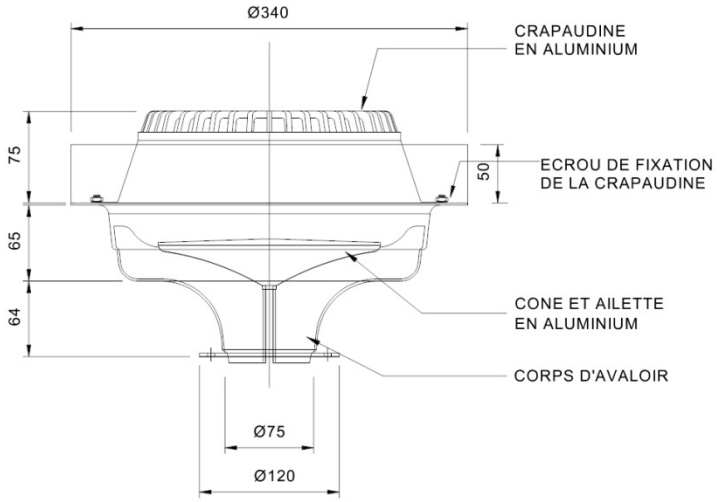


Figure 9.2 – Naissance PRIMAFLOW® Ø 75 mm Secondaire à petite bride

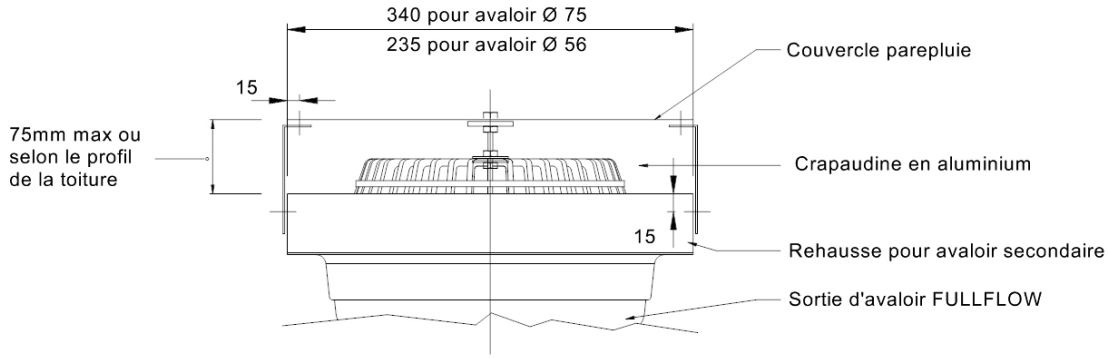


Figure 9.3 – Détails : couvercle pour naissance Secondaire, détail sur couvercle parepluie

Annexe 9 bis
Naissances pour réseau « Secondaire » des chéneaux
Naissances PRIMAFLOW 09'® et PRIMAFLOW 09' HC®

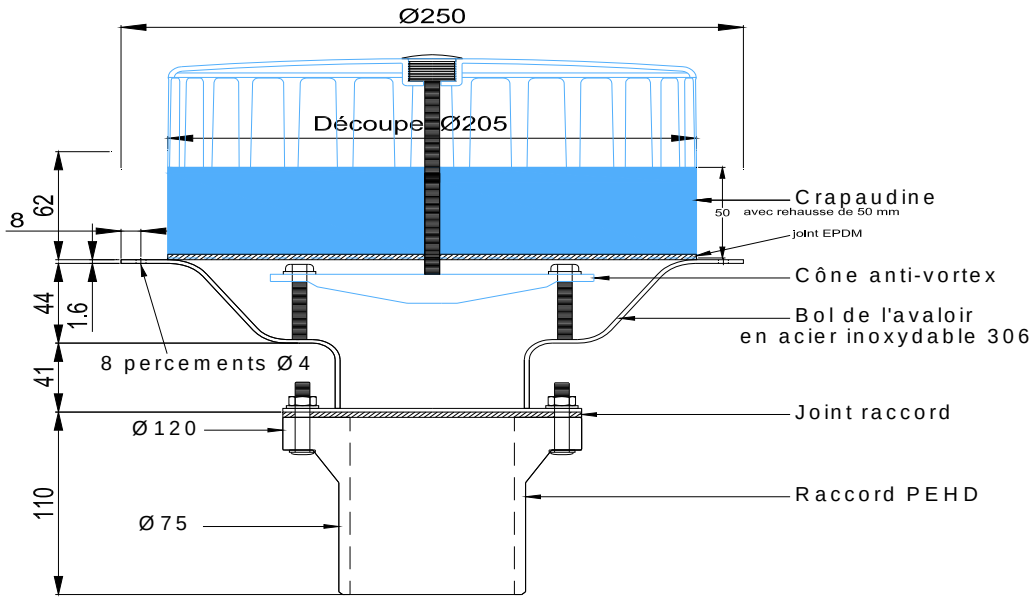
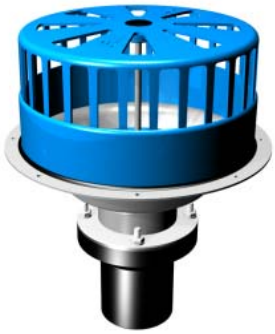


Figure 9.4 - Naissance PRIMAFLOW 09'® Ø 75 mm Secondaire pour chéneaux



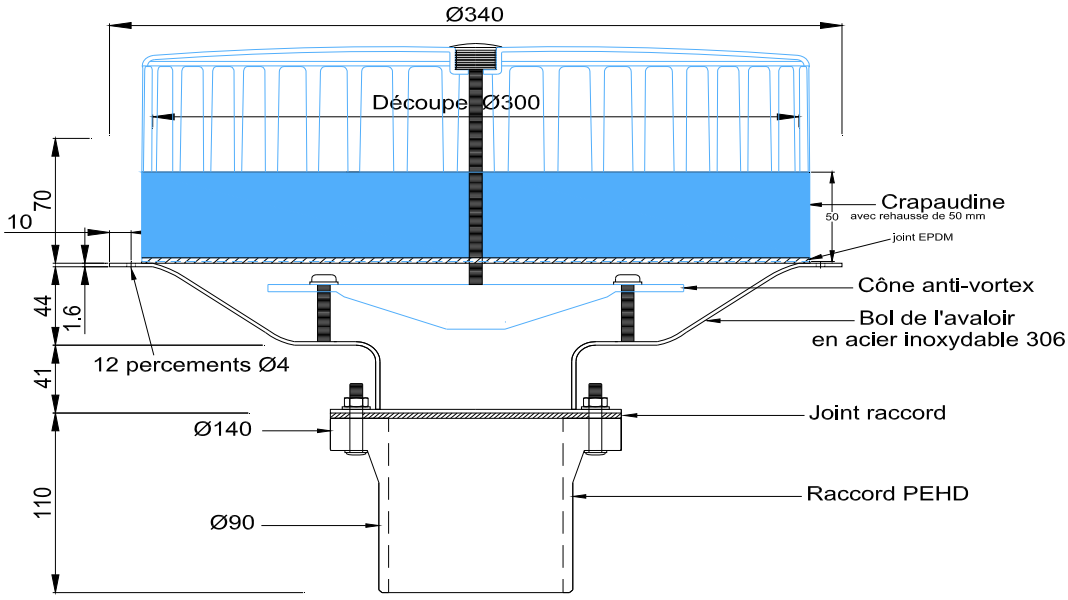
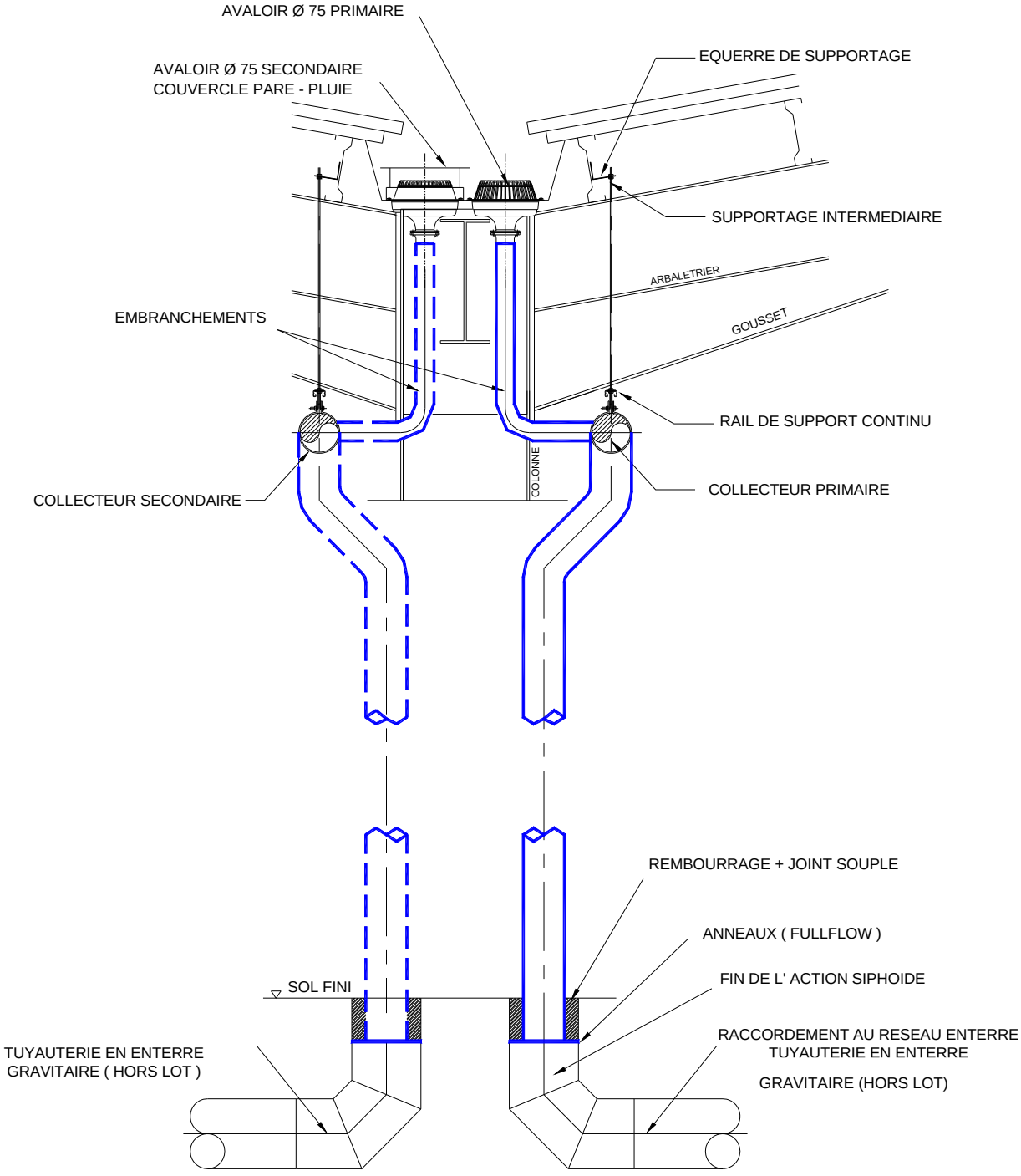


Figure 9.5 - Naissance PRIMAFLOW 09' HC® Ø 90 mm Secondaire pour chéneaux

Annexe 10
Détails pour chéneau - réseaux Primaire et Secondaire



Annexe 11

Principaux principes développés dans le Manuel d'entretien (cf. *§ 1.7 du Dossier Technique*)

Programme d'entretien du système dépressionnaire Fullflow siphoïde

Cet entretien doit être réalisé trois fois par an dans la première année, en général en mars, juillet et novembre, et quatre fois dans la première année lorsqu'il s'agit d'une étanchéité où des particules risquent de se détacher de la protection de la toiture.

Vérification des crapaudines en toiture

Cette opération consiste à enlever les débris pouvant stagner autour de la crapaudine, car ces derniers constituent un obstacle potentiel pour l'évacuation des eaux pluviales et entraînent une possibilité d'une montée en charge de la toiture.

Déchets cartonnés

Déchets mousseux

Déchets particules d'étanchéité

NETTOYAGE IMPÉRATIF

Il est impératif d'enlever les déchets, les particules d'étanchéité, les mousses et terres végétales, les animaux, etc., stagnant dans l'écoulement des eaux pluviales. En effet, ces déchets pourraient provoquer l'obstruction des crapaudines et des naissances, entraînant une mise en charge de la toiture.

Remède :

- Retirer la crapaudine de son logement de la naissance.
- Nettoyer et retirer les débris coincés dans les mailles de la crapaudine.
- Vérifier l'état des mailles de la crapaudine. Si elles sont abîmées ou cassées, procéder à son remplacement.

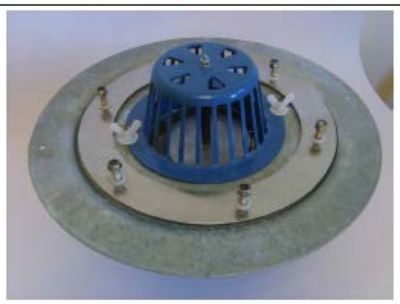
Après avoir déposé la crapaudine et le cône anti-vortex de la naissance, il faut retirer les déchets éventuels qui ont pu passer à travers la crapaudine. De manière générale, la terre végétale peut être déposée dans le fond de la naissance.

Action :

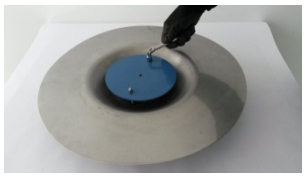
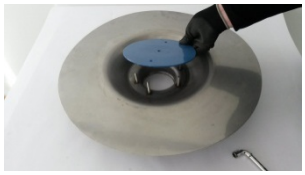
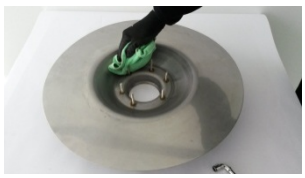
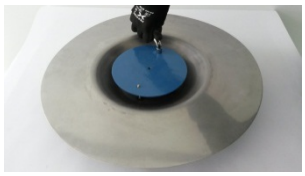
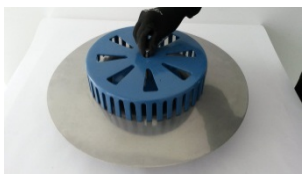
- Retirer les déchets dans le fond de la naissance, en s'assurant que ces derniers ne tombent pas dans la tuyauterie en aval.
- Nettoyer à l'aide d'un chiffon les parois intérieures de la naissance.
- Vérifier l'état général de la naissance (déformation, formation de rouille, etc.) ; dans le cas où la naissance est défectueuse, veuillez contacter la Société Fullflow Système Sarl pour diagnostic.

Après la vérification, remettre la crapaudine convenablement avec son cône anti-vortex, conformément au *paragraphe* suivant.

Procédure de dépose et de pose des crapaudines Fullflow siphoïde

A	*Dévisser les 2 écrous qui maintiennent la crapaudine de l'avaloir Fullflow siphoïde*	
B	*Retirer délicatement la crapaudine de l'avaloir, en évitant la chute de tout objet dans l'orifice de l'avaloir*	
C	*Nettoyer les parois intérieures de l'avaloir à l'aide d'un chiffon*	
D	*Après avoir retiré tous les débris coincés dans les mailles de la crapaudine, placer cette dernière dans l'avaloir*	
E	*Remettre les 2 écrous de maintien convenablement*	
F	*Vérifier la mise en place et la fixation de la crapaudine comme suite*	

Procédure de dépose et de pose des crapaudines Fullflow Siphoïde **Primaflow 09'® et 09'HC®**

A.	Retirer le capuchon de protection à l'aide d'un tournevis plat, pour accéder à la vis de fixation.	
B.	Dévisser la vis de fixation de la crapaudine à l'aide d'une clé à pipe n° 13.	
C.	Retirer délicatement la crapaudine de la naissance, en évitant la chute de tout objet dans l'orifice de la naissance. Ensuite retirer les déchets aux alentours de la naissance.	
D.	Dévisser les 2 écrous de fixation du cône anti vortex à l'aide d'une clé à pipe n° 10. Attention à la chute des écrous à l'intérieur du bol !	
E.	Retirer délicatement le cône anti vortex. Remettre les 2 écrous de maintien convenablement.	
F.	Nettoyer les parois intérieures de la naissance à l'aide d'un chiffon. Vérifier la mise en place et la fixation de la crapaudine comme suite.	
G.	Reposer le cône anti vortex, sur les 2 tiges de fixation et remettre les 2 écrous de fixation convenablement à l'aide de la clé n° 10.	
H.	Après avoir retiré tous les débris coincés dans les mailles de la crapaudine, placer cette dernière sur la naissance. Remettre la vis de fixation au centre de la crapaudine vers le cône anti vortex et serrer cette dernière à l'aide de la clé n° 13.	
I.	Remettre correctement le capuchon de protection sur la crapaudine dans son orifice.